

**Bluefield Indian and Caribbean University
BICU**



Facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente

FARENA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Monografía

Para optar al título de Licenciado(a) en Ciencias Ambientales

**“Análisis socio ambiental del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el
Centro Agroforestal de Wawashang en el año 2017”**

Autores:

Br. Alba Luz Téllez Centeno

Br. Jorlenie Lucia González González

Tutor: MSc. Daniel Álvaro Mairena Valdivia

Bluefields, RACCS

Nicaragua, 2019

DEDICATORIA

Dedicado con mucho amor y cariño a mi madre María del Socorro González Morales, que siempre deseo lo mejor para mí; dándome su apoyo en cada una de las etapas de mi vida, y sobre todo en mis estudios; gracias por apoyarme en este largo camino, hasta la culminación de mi carrera.

A mis Hijos: Deysha González, Luis Francisco Flores, Gonzalo Obando que siempre estuvieron pacientes esperando en casa, brindándome cariño, animo, apoyo moral. Gracias por haber confiado en mí, para que continuara y finalizara mis estudios.

A mis compañeros de la carrera de Ciencias Ambientales, tantos los que lograron culminarla y los que no; ya que todos ellos formaron parte de grandes momentos vividos y compartido durante estos cinco años.

Al cuerpo de docentes que día a día se empeñaban por darnos el pan del saber y formar profesionales con valores éticos y morales.

Jorlenie Lucía González González

DEDICATORIA

Dedicado con mucho amor y cariño a Bernardette Cisne que siempre deseo lo mejor para mí; dándome su apoyo en cada una de las etapas de mi vida, y sobre todo en mis estudios; gracias por apoyarme en este largo camino, hasta la culminación de mi carrera.

A Fátima Barrezeta, Luvy Jerez por haber puesto la confianza; a mis compañeros de la carrera de Ciencias Ambientales, tantos los que lograron culminarla y los que no; ya que todos ellos formaron parte de grandes momentos vividos y compartido durante estos cinco años.

Al cuerpo de docentes que día a día se empeñaban por darnos el pan del saber y formar profesionales con valores éticos y morales.

Alba Luz Téllez Rivas

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por guiarme y estar en cada paso de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, por iluminar mi mente y brindarme una abundante vida llena de aprendizaje, experiencia y sobre todo felicidad.

Agradecer hoy y siempre a mi madre, María del Socorro González por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis hijos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar. Deysha, Luis y Gonzalo por su apoyo, confianza, dedicación y apoyo para que yo culminara mis estudios, por llenar mi vida de alegría y amor cuando yo más lo necesitaba.

A mis amigos por confiar, creer en mí, y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencia que nunca olvidare.

A MSc Álvaro Mairena Valdivia. por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por esa gran amistad que me brindó, por escucharme, aconsejarme siempre, para realizar un trabajo con calidad y por los conocimientos que me transmitió. Por habernos brindado su apoyo como tutor y así poder desarrollar nuestra tesis. Por darnos la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

A todo el personal del Centro Agroforestal de Wawashang porque de una u otra forma me ayudaron con el aprendizaje experiencia y concluir con mi trabajo final.

A todos los docentes que pusieron su conocimiento a disposición para formarme como todo un profesional, gracias por ese apoyo incondicional brindado.

Jorlenie Lucía González González

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por guiarme y estar en cada paso de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, por iluminar mi mente y brindarme una abundante vida llena de aprendizaje, experiencia y sobre todo felicidad.

Agradecer hoy y siempre a Bernardette Cisne, que siempre me brindo su apoyo en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis amigos por confiar, creer en mí, y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencia que nunca olvidare.

A MSc. Álvaro Mairena Valdivia, por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por esa gran amistad que me brindó, por escucharme, aconsejarme siempre, para realizar un trabajo con calidad y por los conocimientos que me transmitió. Por habernos brindado su apoyo como tutor y así poder desarrollar nuestra tesis. Por darnos la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

A todo el personal del Centro Agroforestal de Wawashang porque de una u otra forma me ayudaron con el aprendizaje experiencia y concluir con mi trabajo final.

A todos los docentes que pusieron su conocimiento a disposición para formarme como todo un profesional, gracias por ese apoyo incondicional brindado.

Alba Luz Téllez Rivas

Índice de contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	• ANTECEDENTES	2
	• JUSTIFICACIÓN	5
	• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
II.	OBJETIVOS.....	8
	• 2.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
	• 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
III.	MARCO TEÓRICO.....	9
	• 3.1 Generalidades sobre el cultivo del cacao	9
	• 3.2 Consideraciones edafoclimáticas	11
	3.2.1 Temperatura	12
	3.2.2 Agua	13
	3.2.3 Vientos	13
	3.2.4 Sombra	14
	3.2.5 Humedad	15
	• 3.3 Condiciones del suelo requeridas para el cultivo del cacao.....	15
	3.3.1 Propiedades físicas	15
	3.3.2 Propiedades químicas	15
	3.3.3 Propiedades biológicas del suelo.....	16
	• 3.3 Cacao y cambio climático	16
	• 3.4 Manejo agronómico de la plantación del cacao.....	18
	3.4.1 Control de arvenses (malezas).....	18
	3.4.2 Riego	19
	3.4.3 Fertilización.....	20
	3.4.4 Podas	23
	• 3.5 Establecimiento del cultivo.....	25
	• 3.6 Manejo de enfermedades	26
	3.6.2 Escoba de bruja (causada por el hongo <i>Crinipellis roreri</i>)	28
	3.6.3 Antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	29
	3.6.4 Mal del machete (<i>Ceratocystes fimbriata</i>)	30

3.6.5 Manejo de plagas.....	32
• 3.7 Aportes de las plantaciones de cacao al desarrollo sostenible.....	34
3.7.1 Aspectos sociales.....	34
3.7.2 Aspectos ambientales	34
3.8 Sostenibilidad	35
• 3.9 Especificacion del ambito de lo socioambiental.....	36
• 3.10 Relaciones entre la poblacion, el medio ambiente y el desarrollo	37
IV. PREGUNTAS DIRECTRICES	38
V. DISEÑO METODOLÓGICO	38
• 5.1 Área Geográfica.....	38
• 5.2 Tipo de estudio	40
• 5.3 Población	41
• 5.4 Muestra	41
5.4.1 Criterio de inclusión.....	41
5.4.2 Criterios de exclusión.....	42
• 5.6 Fuentes de información.....	42
5.6.1 Fuentes primarias	42
5.6.2 Fuentes secundarias.....	42
• 5.7 Instrumentos aplicados durante el desarrollo del trabajo monográfico	42
5.7.1 Entrevistas	42
5.7.2 Observación directa.....	42
VI. RESULTADOS.....	43
• 6.1 El cultivo de cacao y las condiciones edafoclimáticas requeridas para su desarrollo en el Centro Agroforestal en Wawashang.	43
• 6.2 Componentes que intervienen en los procesos sociales y ambientales y la relación entre la población, el medio ambiente y el cultivo de cacao en la zona de estudio.....	46
• 6.3 La situación del manejo social y ambiental del cultivo de cacao en el centro agroforestal Wawashang.	47
• 6.4 Principales impactos socioambientales identificados (positivos, negativos), así como las oportunidades y amenazas de las plantaciones de cacao.	48
VI. CONCLUSIONES.....	53
VIII. RECOMENDACIONES.	55
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	56

XI.	ANEXOS	60
•	Anexo 1. Entrevistas aplicadas	60
•	Anexo 2. Mapa y fotografías	62
•	Anexo 3. Lista de entrevistados en el centro agroforestal.	65

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Niveles de los diferentes elementos para clasificar el estado nutricional de un suelo para cacao. Fuente. Manual de cultivo de cacao. República Dominicana.....	21
Cuadro 2. Principales macronutrientes y micronutrientes requeridos por el cacao.....	22
Cuadro 3. Ámbito de lo socioambiental.....	37
Cuadro 4. Matriz de interrelaciones entre componentes que intervienen en los procesos sociales y ambientales.....	39
Cuadro 5. Operacionalización de variables.....	38
Cuadro 6. Orden de importancia de los impactos positivos según su frecuencia e influencia.	50
Cuadro 7. Orden de importancia de los impactos negativos según su frecuencia e influencia	50
Cuadro 8. Orden de importancia de las amenazas según su frecuencia e influencia.....	51
Cuadro 9.Orden de importancia de las oportunidades según su frecuencia e influencia.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipo Criollo Tipo forastero Tipo trinitario.....	10
Figura 2. Zonas agroecológicas para el desarrollo del cultivo del cacao	12
Figura 3. Tipos de poda que se aplican en las plantaciones de cacao	23
Figura 4. Diagrama representativo del establecimiento, manejo y beneficio del cacao.	26
Figura 5. Frutos afectados por moniliasis en distintos grados de severidad	27
Figura 6. Fruto y ramas afectados por el hongo <i>Crinipellis roreri</i> . (escoba de bruja)	28
Figura 7. Mazorca contaminada por antracnosis.....	29
Figura 8. Mal del machete. fuente Fedecacao	31
Figura 9. Daños causados por <i>Phytophthora</i> en el cacao.	32
Figura 10. Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> sp)	33
Figura 11. Daño foliar	33
Figura 12. Almendra de cacao dañada por ardillas.....	34
Figura 13. Área de estudio	39
Figura 14. Área de plantaciones de cacao	40
Figura 15. <i>Mapa de localización del centro agroforestal</i>	62
Figura 16. Recolección de datos en el campo. (izq. Y der) proceso de Recopilación información ...	62
Figura 17. Aplicación de entrevistas	63
Figura 18. Entrevista y llenado de formatos de aplicación	63
Figura 19. Preparación de abono orgánico con residuos de las parcelas de cacao	64
Figura 20. Preparación de abono orgánico y Muestra de abono orgánico elaborado	64

ACRÓNIMOS

ANECACAO. Asociación Nacional de Exportadores de Cacao e Industrializados del Ecuador

CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INTA Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

FADCANIC: Fundación para la Autonomía y Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua

FAO: Organización para la Alimentación y Agricultura

FEDECACAO: Federación Nacional de Cacaoteros - Colombia

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MARENA: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

MIP: Manejo Integrado de Plagas

NTON: Normas Técnica Obligatoria Nicaragüense

RACCS: Región Autónoma Costa Caribe Sur.

INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.

IPSA: Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria.

RESUMEN

Esta investigación fue realizada en el Centro Agroforestal de FADCANIC, ubicado en la Reserva Natural de Wawashang; se analizan las relaciones entre los procesos sociales y los procesos ambientales vinculados al cultivo del cacao; con la metodología aplicada mediante técnicas de observación y entrevistas y con instrumentos como cuestionarios y formularios con la finalidad de precisar las posibles interacciones entre las variables sociales y ambientales, utilizando algunos indicadores para este fin. En el análisis se toma en cuenta la preocupación evidente y manifiesta por el ambiente, con todas sus variantes en los diversos planes de la acción humana, lo cual, constituye uno de los llamados importantes a crear conciencia sobre los riesgos y fragilidades del medio que rodea a la población, que, de forma directa o indirecta, está vinculada a la actividad del cultivo del cacao en el centro agroforestal de FADCANIC. La información obtenida a través de los técnicos y trabajadores que laboran en el cultivo del cacao, permitió la determinación de los principales impactos y amenazas ambientales en la zona de estudio. Existe consenso sobre que algunos aspectos del daño ecológico se derivan de procesos de orden natural, incluida la acción de otras especies, pero también, de que el deterioro creciente de los ecosistemas responde también a las repercusiones de la intervención humana. La información secundaria fue obtenida de la revisión de informes y documentos facilitados en las instalaciones de FADCANIC, en los cuales existe información relacionada con el manejo de las plantaciones y el mantenimiento de áreas experimentales que funcionan para las prácticas de los estudiantes y otras como bancos de germoplasma. En el aspecto social, lo relacionado con la generación de empleo, la capacitación y el fortalecimiento de las organizaciones de los pequeños productores en la zona; en la parte técnica, desde el enfoque de desarrollo relacionado con las Buenas prácticas agrícolas (BPA), el control de plagas y enfermedades, el beneficio del grano y los rendimientos por hectárea que han venido mejorando con la asistencia técnica brindada por los técnicos y profesionales que laboran para FADCANIC.

PALABRAS CLAVES: Análisis socio ambiental. Procesos sociales. Procesos ambientales. Bancos de germoplasma.

ABSTRACT

This research was conducted at the FADCANIC Agroforestry Center, located in the Wawashang Nature Reserve; the relationships between social processes and environmental processes linked to cocoa cultivation are analyzed; with the methodology applied through observation and interview techniques and with instruments such as questionnaires and forms in order to specify the possible interactions between social and environmental variables, using some indicators for this purpose. The analysis takes into account the obvious and manifest concern for the environment, with all its variants in the various plans of human action, which is one of the important facts to raise awareness about the risks and weaknesses of the surrounding environment to the population, which, directly or indirectly, is linked to the activity of the cultivation of cocoa in the agroforestry center of FADCANIC. The information obtained through the technicians and workers who work in the cultivation of cocoa, allowed the determination of the main environmental impacts and threats in the study area. There is consensus that some aspects of ecological damage derive from natural processes, including the action of other species, but also that the increasing deterioration of ecosystems also responds to the impact of human intervention. The supporting information was obtained from the review of reports and documents provided in the FADCANIC facilities, in which there is information related to the management of the plantations and the maintenance of experimental areas that work for the practices of the students and others as banks of germplasm. In the social aspect, related to the generation of employment, training and strengthening of organizations of small producers in the area; in the technical part, from the development approach related to Good Agricultural Practices (GAP), the control of pests and diseases, the benefit of the grain and the yields per hectare that have been improving with the technical assistance provided by the technicians and professionals who work for FADCANIC.

KEY WORDS: Socio-environmental analysis. Social processes. Environmental processes. Germplasm banks.

I. INTRODUCCIÓN.

El cultivo del cacao es una actividad productiva de gran importancia para los pobladores que habitan en Pueblo Nuevo y en los alrededores de la Reserva Natural de Wawashang, Municipio de Laguna de Perlas. El área donde se realizó este trabajo es el centro agroforestal, conocido como Fundación para el Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua, FADCANIC, con una extensión geográfica de 360 hectáreas, donde se desarrolla una función importante en la conservación de bancos de germoplasma, promoción de turismo y capacitación técnica. A través de la comercialización de distintos productos se ha logrado mejorar los ingresos económicos” (Ávila & Campos, 2013). El centro agroforestal brinda servicios de asistencia técnica a la población indígena y educación a los jóvenes de las comunidades cercanas, el área de estudio constituye un buen atractivo turístico para el desarrollo del ecoturismo y con esto proporcionar este tipo de servicio a los habitantes de la región y de otros lugares de Nicaragua.

Las plantaciones de cacao han sido poco estudiadas desde el punto de vista social y ambiental, así como, en el análisis de los resultados obtenidos con asistencia técnica y la proyección de nuevas áreas de cultivo. Esto incluye, las perspectivas de su comercialización y las potencialidades desde el punto de vista económico y cultural.

Durante el desarrollo de esta monografía, se realizó una combinación de los tipos de investigación exploratoria y descriptiva sobre la actividad cacaotera en el año 2107; partiendo de un factor importante como es, la asistencia técnica rural, que se ofrece a los productores en este cultivo desde el centro agroforestal de FADCANIC. Para ello, se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas, para obtener información primaria y secundaria de parte de los productores de cacao, los técnicos agrícolas y funcionarios del centro agroforestal así como la información documental y estadística; encontrándose, que los productores de cacao, reciben apoyo a través de la asistencia técnica rural, poseen buen conocimiento y experiencia de la actividad que desarrollan, cuentan con algunas herramientas agrícolas e infraestructura física y artesanal, disponen de la tierra que es el recurso más importante y generalmente trabajan con el apoyo del grupo familiar en las labores agrícolas. “El desarrollo del cultivo de cacao con asistencia técnica, tiene un impacto benéfico para las comunidades

en el sentido que les permite obtener ingresos económicos que ayudan a mejorar no solamente en mejorar su nivel de vida sino de distintas formas como: el incremento de la productividad, el fortalecimiento institucional y trabajan en aras de obtener una mejoría en los canales de comercialización”(Ramos, Anderson, Ruiz, Puentes & Olaya, 2014).

“A nivel nacional existe una Norma Técnica Obligatoria, NTON 11- 042-14 de Certificación de material propagativo; que establece los procedimientos, requisitos, especificaciones fitosanitarias y calidad que debe cumplir el material de propagación de cacao para su distribución y comercialización. Su campo de aplicación corresponde a toda persona natural o jurídica, pública o privada que realiza actividades de producción, distribución y comercialización de material de propagación (sexual o asexual) de cacao.

A nivel internacional existen también organismos que se encargan de fijar los estándares de calidad.” (Ávila & Campos. 2013).

El centro agroforestal de Wawashang ha logrado potenciar las capacidades y condiciones de los productores locales, en su contribución de tipo social y comunitario para disminuir la pobreza e ir mejorando el desarrollo humano en las comunidades, así como la acumulación de experiencia en el manejo de sistemas agroforestales.

ANTECEDENTES

La preocupacion evidente y manifiesta por el ambiente, con todas sus variantes en los diversos planos de la accion humana, constituye tal vez uno de los signos distintivos de finales del SXX y comienzos del presente siglo, mas que cualquier instancia histórica, se suceden los llamados a crear conciencia sobre los riesgos y fragilidades del medio que rodea a la poblacion.

Desde hace cierto tiempo se ha venido analizando las relaciones entre la población, el medio ambiente y el desarrollo, entre las que cabe destacar el hecho de que la problemática ambiental surge de la interacción de los procesos naturales asociados a los procesos socioeconómicos y culturales.

Una gran parte de la superficie de Nicaragua está clasificada como una zona de vida de trópico húmedo, lo que cubre desde las zonas altas de Matagalpa y Jinotega, hasta la costa Caribe de Nicaragua prolongándose hacia el sur hasta la cuenca de Río San Juan.

En las zonas del caribe de nicaragua las precipitaciones en dirección oeste – este, alcanzando una cantidad que oscila entre 2000 mm a 4000 mm. Las altas precipitaciones se convierten en uno de los factores que ocasiona mayores problemas para el desarrollo de la agricultura y la aparición de enfermedades particularmente en el cultivo del cacao. La población que habita en estas zonas son los pueblos indígenas, comunidades étnicas y los afrocaribeños. La densidad de población es de las más bajas en el todo el territorio nacional donde se estima que hay entre 4 y 9 habitantes por kilómetro cuadrado (FADCANIC, 2007).

La región del Caribe de Nicaragua reúne las condiciones climáticas que requiere este cultivo por lo cual se hace necesario desarrollar investigaciones que permitan contribuir a la implementación de buenas prácticas agrícolas en pro de un desarrollo sostenible y amigable con el ambiente (Ávila & Campos, 2013).

Técnicamente el cacao es un cultivo de fácil manejo y constituye una alternativa de diversificación importante, por las condiciones agro climáticas favorables y por la expectativa que los pobladores tienen para establecer plantaciones que resuelvan su precaria economía, razones por la cual resulta de suma importancia promover la instalación de plantaciones de cacao en sistemas agroforestales como una alternativa de diversificación de la producción agropecuaria en la zona de intervención (Ríos & Marroquín. 2007). Actualmente el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional apoya y promueve los proyectos orientados a lograr los objetivos primordiales de seguridad alimentaria, protección ambiental y el desarrollo sostenible (Gutiérrez Alfaro & Gutiérrez, 2008).

El sistema productivo del cacao ha ido en aumento en cuanto a la cantidad de área cultivada y su importancia como rubro de exportación. “Las exportaciones en 2010 se triplicaron con relación a los cinco años anteriores, llegando a exportarse alrededor de las 2000 TM (toneladas métricas) en el año 2010 (según informe de la Mesa Nacional de Cacao). De igual

forma, las tendencias en la producción del cultivo son positivas, ya que de acuerdo a las estimaciones para el periodo 2010/2011 la producción ronda las 3000 TM” (Martínez, Chamorro, & Ávila, 2011)

En Venezuela, según los resultados obtenidos por Ormeño, D 2008 al realizar la rehabilitación de plantaciones de cacao tradicionales afirma que con la aplicación en conjunto de prácticas orgánicas y culturales se logró obtener una mejor cosecha, con mejores rendimientos en peso seco de cacao y con menos costo.

Según Almeida & Andebrohan (1989), las prácticas como la poda Fito sanitario de la capa de 0.30 a 0.40 m encima de la horqueta, contribuyeron a aumentar la producción en Brasil donde los cacaotales rehabilitados incrementaron notablemente su producción.

Económicamente el cultivo de cacao tiene una gran importancia en la región centroamericana, por ser un cultivo de producción permanente, con mercados seguros y con precios aceptables, lo cual constituye una buena oportunidad para disponer de un ingreso económico en forma constante, asegurando el auto sostenimiento de las familias y contribuyendo con la economía regional. (Ríos & Marroquín. 2007)

De acuerdo a Castellón G., & Corea (1997) en Nicaragua desde la década de los años 90, ha implementado necesariamente las prácticas de rehabilitación y renovación de plantaciones de cacao, aplicados con mayor o menor afinamiento, lo que ha permitido incrementar los rendimientos y obtener una mejor producción y rentabilidad.

Los sistemas agroforestales cacaoteros de América Central tienen una gran diversidad de asocio de cacao con árboles. Muchos de los arreglos se basan en los deseos y preferencias de las familias cacaoteras especialmente en las pequeñas fincas. La mayoría de las familias busca combinar la producción de cacao con el abastecimiento de otros productos como musáceas, leña, madera y frutos, para el consumo y la venta (Lutheran World Relief, 2013).

A partir del año 2006, en Nicaragua se ha llevado a cabo un proceso de organización y desarrollo del sector cacao con un enfoque estratégico, que intenta pasar de cadenas productivas a cadenas de valor. Este esfuerzo ha contado con la participación de distintos actores del sector productivo, institucionales y de la cooperación internacional. El punto de partida ha sido la base organizativa de las familias productoras, organizadas en los territorios cacaoteros tradicionales (Waslala, Rancho Grande, Matagalpa – Jinotega, Matiguas - Río Blanco, Triángulo minero (Bonanza, Rosita, Siuna), Rama - Muelle de los bueyes - Nueva Guinea, Litoral Sur (La Cruz de Río Grande, Kukra Hill, Bluefields) y Pacífico de Nicaragua) identificados por el Consejo Nacional del Cacao. (Bendaña, Villalobos, Escobedo, Sánchez & Somarriba. 2013).

El Centro Experimental El Recreo perteneciente al INTA es el principal proveedor de material genético para las plantaciones de cacao. El Centro El Recreo cuenta con seis hectáreas dedicadas a la producción de material genético para su distribución en el país. Posee una colección de 145 clones, de los cuales 25 están destinados para la venta de semilla. Su capacidad actual de producción es de 100.000 plantas injertadas y entre 500.000 a 725.000 semillas sexuales. Sin embargo, enfrentan limitaciones para su desarrollo tales como insuficiente capacidad para orientar el uso de los materiales apropiados para los distintos territorios y que la mayoría de sus progenitores son susceptibles a sufrir moniliasis. En un estudio realizado en el centro de Desarrollo Tecnológico el Recreo, evaluaron las características morfológicas del fruto, semilla y productividad en diez clones de cacao para la identificación y selección de clones promisorios, Obteniendo como resultado que los clones que registraron los mayores promedio como número de semillas por frutos, índices de semilla, peso seco de la semilla sin testa e índice de mazorca fueron los clones UF-12, GS-36, UF-221 y UF-650, quienes también obtuvieron los mejores registros en rendimiento. (González & Delgadillo. 2015-2016).

JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación resalta la importancia social de la generación de empleo en la actividad cacaotera, al ser generadora de gran volumen en fuerza de trabajo que va desde el

más sencillo trabajador “jornalero” que realiza actividades de siembra y mantenimiento hasta llegar al dueño del predio, quién supervisa la actividad para que se realice bajo condiciones de alta rentabilidad.

Lamentablemente la situación difiere cuando el dueño del predio es un trabajador pobre, éste a diferencia del anterior debe asumir todos los roles en el proceso de producción.

El estudio trata de encontrar aportes relevantes y significativos para el sector cacaotero, en armonía con los lineamientos impulsados por el Plan Nacional de Desarrollo Humano para el Buen Vivir 2013-2017, en donde se busca la desconcentración de la producción hacia los territorios para crear mejoras competitivas en los casos en que es posible aprovechar las ventajas comparativas de los territorios, y tener un manejo ambiental de las plantaciones en armonía con los distintos recursos naturales, biodiversidad, suelo y recursos hídricos, así como la eficiencia que se desprende de canalizar la vocación productiva.

Servir como referente para nuevas investigaciones que se desprendan del presente estudio y que propendan a mejorar las condiciones de los pequeños productores de Cacao, como actividad de gran historia en la vida económica y social de los pobladores de Pueblo Nuevo y productores del centro agroforestal de Wawashang.

El énfasis de los estudios realizados hasta la fecha, ha sido la cuantificación de las consecuencias básicamente productivas derivadas de las prácticas agrícolas de la población, focalizando el crecimiento y los avances en el proceso de desarrollo, sin tener en cuenta los impactos positivos o negativos que recae directamente en el medio ambiente. En este trabajo, se analizó la viabilidad social y ambiental del cultivo de cacao en el centro agroforestal Wawashang, a través del análisis de los datos recopilados mediante observación *in situ*, aplicación de entrevistas y la revisión de los planteamientos teóricos sobre las relaciones entre la población y el medio ambiente.

Sin embargo, podemos considerar que el cacao, es uno de los posibles cultivos que se puede fomentar e implementar con buenas prácticas agrícolas por sus particularidades en estas comunidades, debido a las condiciones naturales óptimas para el cultivo, su rápida adaptación a las condiciones climáticas y la posibilidad de alternarlos con otros cultivos según sus

necesidades ambientales; además de ser un producto de mucha demanda en el mercado internacional y más aún cuando este se cultiva de forma totalmente orgánica.

Los resultados obtenidos en esta investigación son importantes para los productores de la Costa Caribe sur de Nicaragua, porque propone una mejora del cultivo de forma orgánica, incidir de forma directa en un buen manejo ambiental del cultivo por parte de los productores que trabajan en esta actividad económica, generando mejores ingresos económicos para los productores y sus familias, mejorar su calidad de vida e incursionar en mejores mercados comerciales, además los resultados servirán también, para el enriquecimiento de información relacionada al estudio del medio ambiente y el papel tan importante que juega la agricultura orgánica para la conservación del agua y suelo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, son pocas las investigaciones realizadas sobre el cultivo de cacao en la Costa Caribe sur de Nicaragua, en especial en el manejo ambiental de las plantaciones de cacao y su importancia social en la generación de empleo y aporte de nuevos ingresos a las familias que laboran en esta actividad. Sin embargo, hay mucho interés en desarrollar programas y proyectos en pro del cultivo de este rubro por parte de instituciones gubernamentales.

Se desconocen los impactos sobre el ambiente y los recursos naturales, suelo, agua y biodiversidad con el fomento y la implementación del cultivo de cacao en la región, pero, hay conocimiento sobre los beneficios económicos para los agricultores o dueños de fincas que se dedican a cultivar este rubro.

Los beneficios sociales y ambientales que el cultivo de cacao genera, son dos aspectos importantes que pueden analizarse entre las variables de este trabajo para la valoración de la sostenibilidad del mismo.

Esto nos permite plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los principales beneficios socio ambientales que ofrece el sistema productivo del cacao en el centro agroforestal Wawashang?

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis socioambiental del cultivo de cacao en el área de producción del centro agroforestal de FADCANIC en Wawashang, en el segundo semestre del año 2017.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características del cultivo de Cacao y condiciones edafoclimáticas que requiere el mismo en el centro agroforestal de Wawashang
- Determinar los componentes que intervienen en los procesos sociales y ambientales y la relación entre la población, el medio ambiente y el cultivo de cacao en la zona de estudio.
- Caracterizar la situación del manejo social y ambiental en el centro agroforestal Wawashang.
- Identificar los principales impactos (positivos, negativos) socioambientales, así como las oportunidades y amenazas de las plantaciones de cacao.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Generalidades sobre el cultivo del cacao

El cacao (*Theobroma cacao*, L.), es una especie del género *Theobroma*, de la familia Esterculiácea, y subfamilia Sterculioidea, cuenta con más de 22 especies. Es originaria de Sudamérica y domesticada en Mesoamérica. Los cacaos “**criollos**” tienen su origen en el norte de Sudamérica y Centro América y en las Antillas del Caribe. Se caracterizan por poseer un sabor suave y aromático y frutos alargados de punta pronunciada, doblada y aguda, la superficie de sus frutos es generalmente rugosa, delgada, de color verde con manchas en forma de salpicaduras que van desde los colores rojo a la púrpura oscura. Los frutos están marcados por unos 10 surcos muy profundos; sus granos son grandes, gruesos, casi redondos, de cotiledones blancos o poco pigmentados, con bajo contenido de taninos; ricos en aromas y sabores. Tiene alta sensibilidad a enfermedades. De esta variedad se obtiene chocolate de gran calidad. Los cacaos del tipo “**forastero**” dominan la producción y el comercio mundial de granos, son originarios de la cuenca amazónica y son producidos en los cuatro continentes cacaoteros (África, Asia, América y Oceanía). Sobre este tipo de cacao descansa la gran biodiversidad de la especie en base a la población silvestre. Los de tipo “**trinitarios**” son obtenidos por la hibridación de criollos x forasteros. Son muy heterogéneos genéticamente y morfológicamente, aunque no es posible delimitarlos a través de características externas comunes, las plantas son robustas con frutos verdes o pigmentados y con semillas que van del violeta oscuro al rosa pálido (INTA, 2010)

El cacao es un cultivo tropical que se desarrolla en las latitudes comprendidas entre los 10°N y 10°S. Está ampliamente extendido en África, Asia, Oceanía y América en plantaciones destinadas a producir esencialmente sus granos o almendras y que son utilizadas principalmente para la elaboración de chocolates y grasas en industrias alimentarias y cosmetológicas. El sistema tradicional de clasificación que aún se emplea, indica que existen básicamente tres tipologías de cultivares, a partir de los cuales, se desprenden las variedades, los híbridos y clones que hoy se siembran a nivel mundial: los denominados criollos, forasteros y trinitarios (Figura 1). (Arvelo, González, Arce, Delgado y Montoya, 2017).



Figura 1. Tipo Criollo

Tipo forastero

Tipo trinitario

También existen otras especies del género *Theobroma* con utilidad práctica en aspectos alimentarios, medicinales y cosméticos que, a pesar de que son poco explotados, tienen un alto potencial de desarrollo, como el *Theobroma grandiflorum*. (CATIE, 2012).

Variabilidad: La especie *Theobroma cacao* comprende una gran variedad de formas y poblaciones muy diferentes. Para la caracterización de las formas y cultivares hoy se utilizan, aparte de características morfológicas (por ejemplo, flores), características agronómicas (por ejemplo, resistencia a enfermedades, forma del fruto y tamaño del grano) y moleculares (isoenzimas); así como, con frecuencia, marcadores genéticos. Las formas de cacao se clasifican tradicionalmente en tres grupos genéticos, como ya se mencionó: criollo, forastero y trinitario. Particularmente, el grupo forastero abarca una alta variabilidad genética, mientras que las formas criollo son genéticamente más estrechamente definidas. el grupo trinitario comprende híbridos entre los dos primeros grupos (CATIE, 2012).

- **Hibridación:** La hibridación es posible tanto entre diferentes formas dentro de la especie como también entre especies diferentes del género *Theobroma*. Hibridación interespecífica e injertos son considerados como estrategias potenciales para el desarrollo de nuevos cultivos de cacao. *Theobroma cacao* es la única especie que posee altas cantidades de teobromina y cafeína en las semillas maduras (CATIE, 2012).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CACAO

Reino: Plantae

Clase Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Sterculiaceae

Subfamilia: Sterculioidea

Género: *Theobroma*

NC *Theobroma cacao* L.

Fuente. Elaboración propia con base en información del INTA Nicaragua.

3.2 Consideraciones edafoclimáticas

El desarrollo de las plantas de cacao y su rendimiento está íntimamente relacionado con las condiciones medio ambientales del lugar donde se va a cultivar. Debido a eso, los factores climáticos influyen en la producción de la plantación, por lo cual, las condiciones térmicas, de humedad y luminosidad deben ser las óptimas para el cultivo. La época de floración, brotación y cosecha están regulados por el clima. Los factores climáticos, exigen la implementación de calendarios agroclimáticos para un óptimo desarrollo del cultivo (IICA,2017).

El cacao en Nicaragua requiere temperaturas que oscilen entre 22 y 27° C y necesita cantidades de lluvia entre los 1500 y 3500 mm/año, con al menos 150 mm por mes. Los suelos aptos para este cultivo van desde los arcillosos hasta los francos arenosos. Las arcillas tienen la facilidad de absorber agua dentro de su estructura cristalina. Los suelos arenosos, aunque poseen buen espacio poroso para la penetración de raíces, carecen de buena retención de agua, razón por la cual no son recomendados para la siembra de cacao en lugares con períodos secos (INTA, 2009)

En general, el cacao prefiere los suelos con un horizonte húmico de color oscuro uniforme, con profundidad mayor a un metro. Son suelos bien drenados, con buena capacidad de retención de humedad y con buena aireación. El pH debe tener valores entre 5 y 8. En períodos secos, los suelos con escasa reserva de agua pueden satisfacer parte de su demanda, a partir de la humedad relativa alta al reducir el stress de la planta y la evapotranspiración.

La humedad relativa no debe ser inferior al 60% durante el día, sobre todo en la estación seca. Se cultiva en los departamentos de Rivas, Granada, Río San Juan, Matagalpa, Jinotega y la Costa Caribe. (INTA, 2009).

Los elementos del clima con mayores efectos sobre el establecimiento adecuado de las plantaciones de cacao y su óptima producción son la precipitación, la temperatura y la humedad. Cuando los rangos de temperatura, humedad y precipitación que requiere el cacao no son los óptimos, o las zonas donde se desarrolla no cumplen con las condiciones adecuadas, es posible que se presenten situaciones indeseadas como la alta inhibición de flores, tardanza en la maduración de frutos, poco desarrollo del árbol y sus frutos, bajos rendimientos de producción y gran susceptibilidad a plagas y enfermedades como *Moniliophthora roreri* y *Phytophthora palmeri* (principales enfermedades del cultivo).

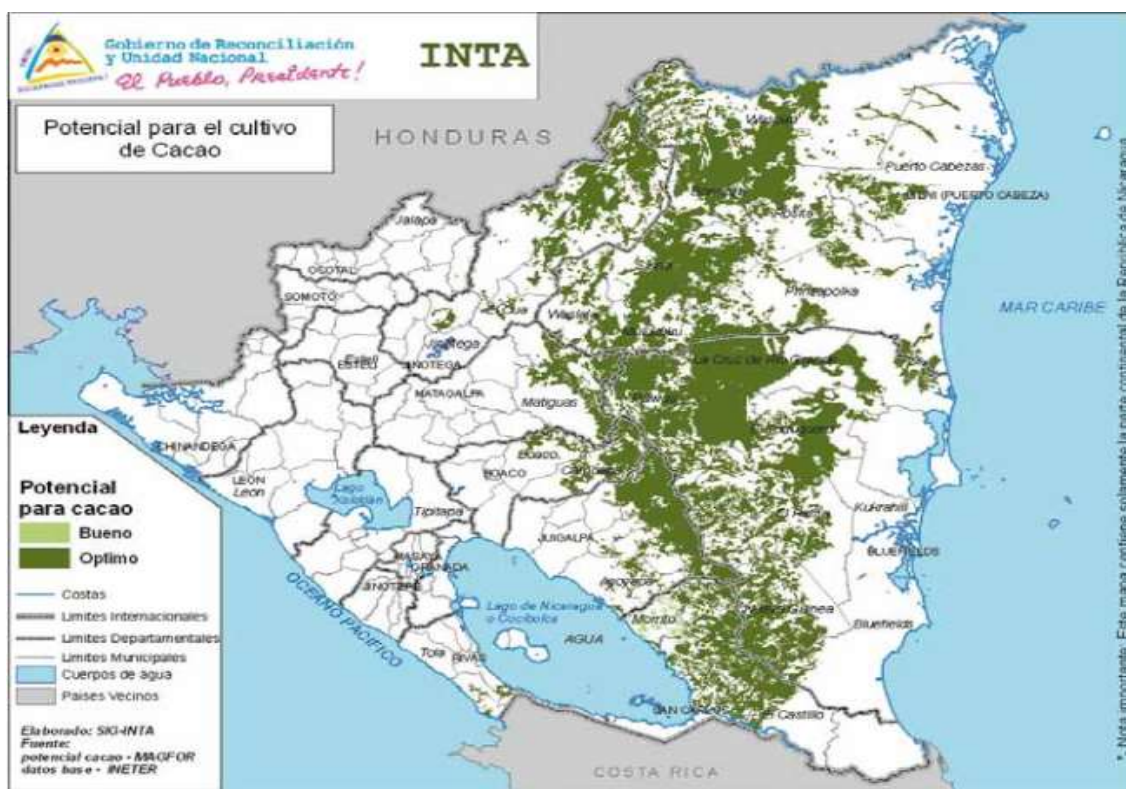


Figura 2. Zonas agroecológicas para el desarrollo del cultivo del cacao

3.2.1 Temperatura

La temperatura y la lluvia son los factores físicos que pueden limitar desde el punto de vista ambiental las zonas aptas para el desarrollo del cultivo, estos, son considerados los factores

climáticos críticos para su desarrollo. Aunque en algunas zonas geográficas, el viento puede ser un factor limitante de mucha importancia. También, la radiación solar es otro factor que debe tenerse presente, aunque el cacao se desarrolla mejor bajo sombra, se ha encontrado que en condiciones especiales de luminosidad y bajo sistemas de riego, puede ser cultivado a plena exposición solar, sin obviarse los requerimientos de otros factores.

La temperatura influye en algunos aspectos de la producción de cacao, entre ellos, la formación de flores y la maduración de frutos, como ejemplo, se ha visto que en locales más fríos, la maduración de frutos tarda desde 167 hasta 205 días, mientras que en las zonas más calientes con promedios de 25°C a 26°C, las mazorcas maduran entre 140 y 175 días. En los sitios donde se produce cacao, las temperaturas medias fluctúan entre 25 y 26° C. Aunque se pueden encontrar plantaciones comerciales de buenos rendimientos en zonas donde la temperatura media es de 23° C. (Torres G, Luis, A. 2012).

3.2.2 Agua

Los requerimientos de agua para el cultivo de cacao se han estimado entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas y cálidas y de 1000 a 1500 mm en las zonas más altas o frescas. En las regiones donde se cultiva cacao, la cantidad de lluvia excede la evapotranspiración, necesitando suelos bien drenados. De igual forma hay afectaciones por la escasez del agua como por su abundancia. Si la época seca se prolonga en una zona, la cosecha se concentra en períodos cortos, y donde no existen períodos secos prolongados, se puede obtener una cosecha permanente durante todo el año usualmente con dos o tres picos de producción no muy pronunciados (Mendis Paredes, 2003).

3.2.3 Vientos

Los vientos afectan negativamente las plantaciones de cacao, los vientos constantes o brisas hacen que los cacaotales pierdan agua y las hojas cierran sus estomas, y entonces se secan y mueren; con vientos intensos las hojas se caen prematuramente, especialmente cuando alcanzan una velocidad mayor a 4 m/segundo. En las zonas costeras, donde los vientos son frecuentes e intensos en parte del año, es necesario el uso de cortinas rompevientos. Donde los vientos son ligeros, los mismos árboles de sombra usualmente protegen al cacao para que estos no sufran daños. El origen del viento puede ser importante en cómo afecta el cacaotal,

los vientos que provienen del mar, usualmente son húmedos, mientras que los vientos que vienen de tierra adentro, usualmente son muy secos. (Mendis Paredes, 2003)

3.2.4 Sombra

El cacao en estado natural vive en asociación con otras especies de plantas tales como palmeras, árboles y arbustos. Debido a que al cacao usualmente se encuentra creciendo bajo otros árboles y su cultivo se ha hecho tradicionalmente bajo sombra, se sabe, que el cacao es típicamente umbrófilo, aunque hay evidencias experimentales que demuestran que se puede tener cacao sin sombra, pero los parámetros productivos y de crecimiento son muy diferentes a plantaciones bajo sombra (FEDECACAO, 2013)

Sin embargo, en la mayoría de las áreas cacaoteras tradicionales es difícil instalar un cacaotal a plena luz del sol, debido a los graves problemas que trae el crecimiento de hierbas y control de insectos, lo que hace conveniente que por lo menos los primeros dos y medio a tres años la plantación tenga una buena sombra temporal.

Los efectos y beneficios de la sombra al iniciar la plantación son: reducir la exposición a la luz solar, reducir el movimiento de aire que puede perjudicar a la planta. Una vez que la planta haya crecido para darse autosombreamiento, la sombra ya no será tan indispensable y puede iniciarse la eliminación paulatina de ella hasta llegar a un punto de equilibrio. El grado de sombra adecuado para el cacao es de 50 a 70% durante el estado de plantío (sombra temporal) mientras que para plantaciones adultas (siembra permanente), la sombra se puede rebajar a un 25 a 35% para un óptimo crecimiento de las plantas. (Mendis Paredes, 2003)

Se puede afirmar que el exceso de sombra es perjudicial, pero también su escasez; por esta razón se tiene que disminuir la población de árboles donde abunda y podar las copas, o colocar donde hay muy pocos. No existe una definición rigurosa sobre el número de podas o regulaciones de sombra que hay que hacer por año, ya que esto depende de aspectos tales como las especies de sombra utilizadas, las distancias de siembra tanto de la sombra como del cacao, el manejo que reciba la plantación, el clima y el suelo que hay donde está sembrada la plantación. Es importante señalar, que la respuesta a las prácticas de fertilización dependerá del buen manejo que se haga del sombrío.

3.2.5 Humedad

Según algunos autores, el cacao necesita de alta humedad relativa para su pleno desarrollo, sin embargo otros afirman que no existe evidencia de esto y que la humedad relativa del aire puede bajar hasta un 40 a 50% sin afectar negativamente a la planta siempre y cuando haya suficiente agua en el suelo. Esta es una de las razones por las cuales el cacao puede ser cultivado en zonas secas donde haya la posibilidad de aplicarle riego suplementario. (López, P. et al. 2011)

3.3 Condiciones del suelo requeridas para el cultivo del cacao

Las condiciones del suelo son muy importantes, pues malas condiciones edáficas de aireación, infiltración o suelos muy arenosos pueden generar condiciones desfavorables por exceso o falta de humedad, provocando problemas en la raíz y en el desarrollo de la planta. Para la siembra del cacao se requieren suelos con las siguientes características:

3.3.1 Propiedades físicas

Profundidad: Aunque tolera suelos con una profundidad de 0.60 m, lo mejor es seleccionar suelos con una profundidad de entre 0.8 y 1.5 m.

Textura: Mediana (franco, franco-arcilloso, franco-arenoso): 30 a 40% de arcilla, 50% de arena y 10 a 20% de limo.

Porosidad: Requiere suelos bien estructurados con porosidad de 10 a 66%, con buena retención de humedad.

Drenaje: Un buen drenaje es esencial y deseable. (Rojas, Sacristán, 2014)

3.3.2 Propiedades químicas

Acidez: Los suelos deben de tener un pH de 6 a 7 y un contenido de materia orgánica mayor a 3%, con una relación carbono/nitrógeno (C/N) de 9 como mínimo. La capacidad de intercambio catiónico debe ser superior a 12 meq por 100 g de suelo en la superficie y más

de 5 meq en el subsuelo. La fertilidad debe ser media o alta, con un contenido de boro y calcio que supere a las 0.2 ppm, magnesio y potasio mayor a 2 y 0.24 meq por 100 g de suelo, respectivamente. La saturación de bases debe ser mayor a 35%.

Algunas características deseables en los suelos para siembra de cacao es la presencia de hojarasca en la capa superficial (muy alta o abundante). Espesor de la capa de humus y el resto del horizonte A (más de 10 cm). Espesor y porosidad de la capa inferior (más de 90 cm). Presencia microbiana benéfica. Pendientes bajas y buen drenaje.

Algunas condiciones del suelo desfavorables para la siembra de cacao, son los suelos pantanosos o anegados. Pendientes pronunciadas, pedregosos, poca profundidad, muy arenosos o muy cercanos al litoral costero, también los suelos muy arcillosos. (Rojas, Sacristán, 2014)

3.2.3 Propiedades biológicas del suelo

La productividad de un cacaotal y la sostenibilidad de la producción durante largo período dependen de la calidad de vida del suelo, donde habitan los organismos descomponedores. Estos organismos viven de los tejidos muertos, transformándolos en nutrientes elementales. Estos nutrientes son aprovechados por las plantas, para su crecimiento y producción. (Arturo, Campos, Guharay, & Alvaro, 2013)

3.3 Cacao y cambio climático

El cultivo de cacao tiene el reto de aumentar la resiliencia a los riesgos múltiples relacionados con el cambio climático y el ambiente. El cambio climático se puede definir como la variación sustantiva y significativa del clima, atribuible directa o indirectamente a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera y cuyos efectos se suman o afectan la variabilidad natural del clima. Este fenómeno es resultado del aumento de la concentración de ciertos gases en la atmósfera (gases de efecto invernadero), fundamentalmente dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, producidos por actividades humanas vinculadas al uso de combustibles fósiles, la industrialización, la agricultura y el cambio en el uso del suelo. En la práctica, el cambio climático puede traer las siguientes consecuencias para la agricultura (IICA, 2015).

Los factores como la temperatura y precipitación tienen gran importancia climática para el cultivo del cacao. Limitan las zonas para su cultivo y se consideran factores climáticos críticos para su desarrollo. África concentra la mayoría de las exportaciones mundiales de cacao, sin embargo, en los próximos años la competitividad de estos países africanos se puede ver amenazada por el incremento en la temperatura media como consecuencia del cambio climático, lo que podría disminuir considerablemente las áreas aptas para el cultivo del cacao.

En América Latina y el Caribe se pueden prever cambios de consideración que afectarán la economía agrícola y cacaotera. A mediano y largo plazos, se espera que en la región se incremente la propagación de plagas y enfermedades, como resultado no solo de las variaciones en las precipitaciones y las temperaturas ocasionadas por el cambio climático, sino también por el incremento de monocultivos, el abuso de los agroquímicos, la utilización de semillas no certificadas y el incumplimiento de las normas sanitarias fijadas para el comercio internacional (Arvelo, González, Arce, Delgado y Montoya, 2017).

El impacto del cambio climático en América Latina y el Caribe es muy considerable por la dependencia económica de la región respecto de la agricultura, la baja capacidad adaptativa de su población y la ubicación geográfica de algunos países. Se prevé un aumento de la presión de enfermedades y plagas, así como una disminución de la disponibilidad de agua para la producción de alimentos y otros usos en las zonas semiáridas y en los Andes tropicales, como resultado del retroceso de glaciares, la reducción de la precipitación y el aumento de la evapotranspiración en las zonas semiáridas. (IICA. 2015).

Algunas experiencias prácticas en Costa Rica y Perú han logrado en plantaciones de cacao y café bajo sistemas agroforestales, atenuaciones microclimáticas en temperatura, radiación, humedad relativa, velocidad del viento, evapotranspiración, entre otros factores que amortiguan los cambios climáticos extremos, que podrían afectar negativamente a los cultivos si estuvieran desprovistos del componente arbóreo. Esto contribuye a asegurar la producción de cacao en los sistemas de ambos países. Por otro lado, los sistemas agroforestales de cacao permiten mitigar el cambio climático ya que secuestran dióxido de carbono, evitando el daño a la capa de ozono por los gases de efecto invernadero (CEPAL, FAO, IICA 2017).

Alteración de los períodos secos y de lluvia

En algunas zonas llueve más y en otras menos de lo habitual

Algunas zonas agrícolas pierden la aptitud para cultivos que eran tradicionales

Otras zonas se hacen aptas para nuevos cultivos.

3.4 Manejo agronómico de la plantación del cacao

El manejo agronómico de una plantación de cacao incluye el conjunto de prácticas que deben efectuarse durante toda su vida útil. Una vez establecida la plantación, esto incluye el control de arvenses (malezas), fertilización, poda, regulación de sombra, manejo de insectos y otros microorganismos benéficos, control de plagas, control de enfermedades y cosecha.

3.4.1 Control de arvenses (malezas)

Adoptar medidas adecuadas para el control de arvenses con el fin de mantener el suelo alrededor del cacao y los árboles de sombra libres de malas hierbas. Para el control de malezas, se pueden distinguir dos técnicas diferentes: el control mecánico (o manual) y el control químico. Control manual/mecánico implica el uso de herramientas manuales o mecánicas de deshierbe. Control químico implica el uso de herbicidas por medio de pulverizadores que se aplican a las malezas que deban ser controladas.

Las plantas arvenses o hierbas indeseables compiten con el cacao por nutrientes, el anhídrido carbónico, el agua y la luz; son hospederas de plagas y enfermedades, especialmente, de áfidos que son transmisores de enfermedades. El daño es muy importante en la etapa de establecimiento y la fase juvenil del cacaotal, en la cual la presencia y agresividad de la maleza depende de la condición original del terreno, el tipo de sombra temporal y el manejo mismo del árbol de cacao refiriéndose a poda, fertilización y distancias de siembra. La limpieza manual es la más recomendable y se puede realizar con azadón, machete, guadaña agrícola, con moto arado o cultivador. Las labores profundas no son adecuadas, pues pueden dañar el sistema radicular. Otra forma de limpieza es mediante la aplicación química, con este método se debe tener mucha precaución, en especial, con las plantas que salen del vivero, pues son muy susceptibles al daño de los herbicidas. Cuando se realicen aplicaciones de

herbicidas es importante que no entren en contacto con la planta de cacao. Fuente. Comité Estatal Sistema Producto Cacao en Chiapas.2012.

3.4.2 Riego

Algunas plantaciones de cacao pueden requerir riego de mantenimiento o riego suplementario durante periodos cortos de déficit hídrico. Como ya se ha señalado, una condición importante para el establecimiento del cacaotal consiste, en que en la zona donde se pretende sembrar no existan periodos secos mayores a tres meses. En estos lugares con presencia de meses secos, un sistema de riego por bajo es lo más adecuado, y se descartan los sistemas de riego por aspersión alta. Para los meses más secos se recomienda el riego de mantenimiento sobre los 100 mm de lámina por mes para el cultivo de cacao. Es importante que el cacao no sufra estrés por agua, pues puede llegar a producirse el secado de la mazorca, en estas condiciones los periodos de riego deben ser más frecuentes, pero en menor cantidad. Para estimar el punto de requerimiento de agua del suelo, existen métodos físicos, electrónicos o de conductibilidad, con los que se puede calcular el momento de la necesidad de agua (IICA,2017).

La cantidad de agua necesaria para ajustar el sistema depende del tipo de árbol, su grado de desarrollo, del tipo de suelo, la duración de la estación seca, el viento, la humedad ambiental, la cantidad de las últimas lluvias, etc. Gran parte del éxito de una huerta de cacao se basa en un óptimo diseño del sistema de riego. Si se hace por gravedad, se pueden corregir carencias de agua de algunas zonas de la huerta y adoptar medidas adecuadas para que ningún rincón quede sin regar. Pero si se opta por un sistema de bombeo a presión, hay que elegir meticulosamente la mejor ubicación de los aspersores, difusores y goteros para asegurar una cobertura perfecta a todas las plantas. El método que se elija dependerá del tamaño de la huerta, del costo de los sistemas y del tiempo que se quiera dedicar al cuidado de las plantas. La eficiencia de un método de riego está dada por la cantidad de agua que queda almacenada en la zona radicular, en relación con la cantidad total de agua que se usa. (ANECACAO,2015).

3.4.3 Fertilización

Una excelente práctica que apoya la fertilidad del suelo en los cacaotales consiste en mejorar y mantener el contenido de materia orgánica en el suelo a través de la aplicación de estiércol. Se recomienda adoptar técnicas de cultivo que reduzcan al mínimo la erosión del suelo; por ejemplo, manteniendo el suelo bajo cobertura. Se recomienda el uso de prácticas de manejo que minimizan la pérdida de nutrientes, pero mantienen o mejoran el equilibrio de nutrientes en el suelo. Se deben aplicar fertilizantes inorgánicos u orgánicos apropiados según las recomendaciones científicas con el fin de maximizar beneficios y minimizar pérdidas. En algunos casos se recomienda el encalado, que resulta crítico para la buena absorción de nutrientes en suelos muy ácidos, así como, el empleo de medidas adecuadas para reponer los nutrientes agotados en el suelo.

Existe una relación significativa entre los efectos de la luz y el grado de nutrición del cacao, denominada relación fertilización-sombra, es un factor decisivo para obtener buena productividad por unidad de superficie. En general, se indica que a mayor porcentaje de sombra se debe abonar con menos cantidad de nitrógeno. (INTA,2009)

Es recomendable que se realice la fertilización de los cacaotales de acuerdo al análisis de suelos efectuados en las fincas y con ello establecer un plan de nutrición adecuado. A continuación, se presentan de manera referencial los requerimientos nutricionales aproximados de un cacaotal.

Parámetro	Rango de fertilidad relativa		
	Alto	Medio	Bajo
pH (en agua 1:25)	7.6 - 6.5	6.4 - 5.1	< 5.0
Materia orgánica	> 6.1	6.0	>3.0
Nitrógeno total% (Kjeldahl)	> 0.41	0.40 - 0.6	0.2
Relación C/N	9.5 -10.4	15.5-10.5	>15.6 o <9.4
Fosforo P ppm (mehlich)	> 16	15 -16	< 5
Fosfor P (Olsen modificado)	> 21	20 -12	<12
Fosforo disponible P ₂ O ₅ ppm (Truog)	> 120	119 - 21	< 0.20
Potasio intercambiable meq 100g(acetato de amonio 1N,pH,7.0)	> 0.41	0.40 - 0.16	<0.15
Potasio extraíble. Meq/100ml (Olsen modificado)	> 0.41	0.40 -21	< 20
Azufre S-SO ₄ //ml (fosforo monocalcico 500 ppm P)	21	20 -13	< 12
Calcio intercambiable meq/100g(acetato de amonio 1N,pH,7,0)	18.1	18.1 - 4.1	< 4
Calcio extraíble Meq/100ml (Cloruro de potasio 1N)	>2.1	4.1Apr	< 2
Magnesio intercambiable meq/100g (acetato de amonio) 1N, pH ,/.0	> 4.5	4.4 -0.9	< 0.8
Magnesio extraíble meq/100ml (Cloruro de potasio 1N)	> 2.1	2.0 -0.8	< 0.8
Capacidad de intercambio de cationes meq/100 g (acetato de amonio) 1N, pH,7,0	> 30.1	30 – 12.1	< 12
Saturación de aluminio % (KCl, 1N)	0.1	11 - 25	< 26
Aluminio meq/100ml(KCl, 1N)	< 0,3	0.31-1.50	> 1.51

Cuadro 1. Niveles de los diferentes elementos para clasificar el estado nutricional de un suelo para cacao.

Fuente. Manual de cultivo de cacao. República Dominicana.

Antes de iniciar cualquier tipo de fertilización es preciso conocer el nivel de fertilidad natural del suelo. Este diagnóstico se hará por medio de análisis de suelo y análisis foliar. Este último análisis es quizás el más recomendado en el caso de posibles deficiencias de elementos menores. Sobre la base de esa interpretación se recomendarán los niveles de fertilización requeridos.

Una cosecha de cacao de 1000 kg extrae aproximadamente 44 kg de nitrógeno, 10 kg de fosfato (P₂O₅) y 77 kg de potasio (K₂O). si las mazorcas se partieron en el mismo campo y las cascarras quedasen en el suelo, se reciclará aproximadamente 2 kg de N, 5 Kg de P₂O₅ y 24 Kg de K₂O. Por lo tanto, todo suelo que se explota tiende a empobrecerse y a reducir su capacidad de alimentar a las plantas, en consecuencia, decae la producción de frutos. Por lo

que es necesario mejorar los suelos adicionando oportunamente abonos orgánicos o fertilizantes químicos.

Del mismo modo se recomienda la fertilización y mejora del suelo usando productos orgánicos como la roca fosfórica (P_2O_5), guano de isla, dolomita etc.

Las formulaciones se basan sobre los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio que muestren los análisis de suelo y en las proporciones que permitan obtener mayores repuestas de producción.

La fórmula de fertilización 60-90-60, roca fosfórica combinado con guano o el compuesto 12-12-12, se aplica en los hoyos donde se instalarán los plantones en campo definitivo en cantidades de 50 a 60 gramos por planta.

Después del primer año de producción de los plantones injertados se incrementa el rango de 80 a 100 gramos por planta. Análogamente, se aplicará esta última dosis a los chupones basales injertados luego del segundo año de producción. La aplicación anual de la formulación y su cantidad permanece constante hasta el cuarto año de producción para los plantones. Luego se aplicará la formulación 100-140-100 con 180 a 200 gramos por planta cada año hasta que el árbol de cacao cumpla su ciclo productivo. En caso de los chupones basales injertos esta formulación se aplicará luego del quinto año de producción.

Cuadro 2. Principales macronutrientes y micronutrientes requeridos por el cacao

Macronutrientes	Micronutrientes
Nitrógeno (N)	Boro (B)
Fosforo (P)	Cobre (Cu)
Potasio (K)	Zinc (Zn)
Magnesio (Mg)	
Calcio (Ca)	
Azufre (S)	

Fuente: elaboración propia a partir de las fuentes consultadas.

3.4.4 Podas

La poda es la eliminación de las ramas no deseadas de un árbol de cacao. Es una operación muy importante y que puede afectar positiva o negativamente el rendimiento durante meses e incluso años. a partir de la poda se diseña la forma y estructura de un árbol de cacao para el resto de su vida útil. Ver figura 3.



Figura 3. Tipos de poda que se aplican en las plantaciones de cacao

Los insectos plagas y las enfermedades se multiplican más en árboles de cacao sin poda que en árboles que han sido podados y que presentan doseles abiertos y ventilados. Una buena poda también puede estimular la producción de flores y, por ende, más vainas y frutas maduras.

La poda puede realizarse correctamente utilizando herramientas como la sierra de arco, tijeras podadoras, cuchillo de chupón y podadoras de mango largo. (Arvelo, González, Arce, Delgado y Montoya,2017)

3.4.5 Tipos de podas

a) Poda de formación

Este tipo de poda se realiza durante los dos primeros años del cultivo y tiene por objetivo orientar su estructura; de forma tal, que le permita a la planta aprovechar todo el espacio que se le ha asignado para su crecimiento, eliminando ramas entrecruzadas y agobiadas o con crecimiento hacia el suelo, procurando un adecuado diseño o arquitectura y balance del árbol. Se debe procurar que exista una penetración adecuada de la luz para la producción futura del fruto. La poda realizada a tiempo, disminuye las condiciones para el desarrollo de plagas y enfermedades. Resulta importante curar las heridas durante la poda, evitar heridas innecesarias en el árbol; así como, el uso de herramientas adecuadas y su debida desinfección. Un follaje bien repartido con muchas hojas captando luz es garantía para el desarrollo y futuro del cultivo.

b) Poda de mantenimiento

La poda de mantenimiento consiste en eliminar ramas muertas o mal ubicadas permitiendo mantener una altura adecuada y estructura equilibrada del árbol. Esto facilitará otras prácticas de manera eficiente. Es adecuado realizar la poda de mantenimiento de tres a cuatro veces al año⁹⁵. También se recomienda eliminar chupones y realizar limpiezas generales para mantener la sanidad, buen desarrollo del árbol y la cosecha⁹⁶. El principal objetivo de la poda de mantenimiento del cacaotal es conservar el desarrollo y crecimiento adecuado del cultivo.

c) Poda sanitaria

Se recomienda para eliminar todas las ramas defectuosas, secas, enfermas, improproductivas, desgarradas, torcidas, cruzadas y las débiles que se presenten muy juntas; esto también comprende la recolección y eliminación de frutos dañados o enfermos. Es recomendable realizar esta labor en cada cosecha que se realice (MAG, 2013).

Este tipo de poda tiene como objetivo cambiar la estructura de la planta vieja o mal manejada y convertirla en una planta nueva productiva y tolerante a plagas y enfermedades. Por lo general se realiza en plantaciones de cacao abandonadas o mal atendidas que no han tenido manejo en varios años y sirve para recuperar su capacidad productiva. Básicamente consiste

en eliminar las ramas secas, enfermas, rajadas, torcidas, frutos secos y enfermos. La realización de este tipo de poda es importante porque se prepara al árbol de cacao para que cada año brinde una cosecha sana.

d) Poda del sombrío

La poda se realiza en las especies de sombra para evitar que ramifiquen a baja altura e impidan el desarrollo de las plantas de cacao. Se podan una o dos veces al año para favorecer el manejo del cultivo. Se cortan las ramas bajas y sobrantes de las plantas de sombra permanente. El adecuado control de la sombra es muy importante para la obtención de buenos rendimientos del cacao, por lo que se recomiendan porcentajes de sombreo de aproximadamente el 30% hasta un máximo del 50%.

La sombra tiene un efecto muy importante en el crecimiento y la productividad del cacaotal durante su desarrollo y vida. Pero es necesario controlar los niveles de sombreo mediante la poda y el raleo, para lograr el nivel deseado de cortina y maximizar el crecimiento y la producción de cacao. El efecto de sombra en cacao es muy complejo, ya que influye en el microclima del agro sistema por sus efectos sobre la cantidad de radiación solar, del viento y la humedad relativa que reciben los árboles de cacao y todos los elementos bióticos y abióticos del sotobosque, termina que influye sobre la tasa metabólica de los árboles y su productividad. A su vez, influye indirectamente en la relación planta-suelo y al balance nutricional. El microclima generado por el sombreo, además, influye en la incidencia de plagas y enfermedades.

3.5 Establecimiento del cultivo

Durante el establecimiento de un cultivo de cacao se realizan diferentes actividades o procesos en una secuencia lógica que permite el adecuado desarrollo del cultivo hasta su etapa productiva y su aprovechamiento o beneficio.

Al ser el cacao una especie que necesita de sombreamiento constante, se requiere la implementación de sistemas agroforestales, así no solo se le proporciona sombra al cultivo de cacao sino que el agricultor puede obtener ingresos extras derivados de los otros cultivos implementados dentro del sistema, además del aporte de biomasa y nutrientes que le pueden

aportar las especies acompañantes, así como la mejora en la conservación del agua y el aprovechamiento de las interacciones que se dan entre las diferentes especies que acompañan al cacao, entre otras muchas ventajas.

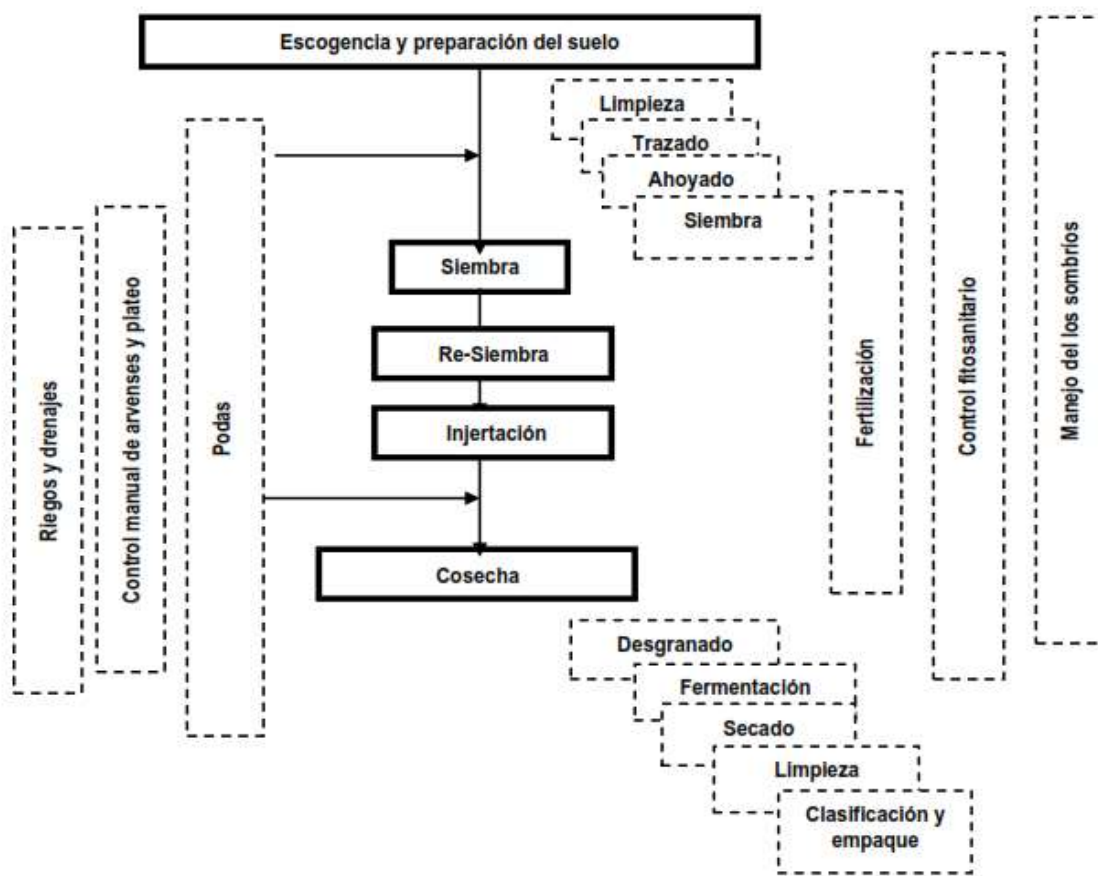


Figura 4. Diagrama representativo del establecimiento, manejo y beneficio del cacao.

3.6 Manejo de enfermedades

Asociados al cultivo del cacao encontramos una gran variedad de insectos, entre los que sobresalen los órdenes Coleóptera, Homóptera, y Lepidóptera, cabe señalar que no todos son dañinos, además encontramos una serie de enfermedades que afectan al cacao entre las más frecuentes están la Moniliasis, la Escoba de Bruja y mazorca negra (*Phytophthora*). Durante el desarrollo es muy importante el control de las plagas y enfermedades desde el vivero y durante toda la vida productiva del cultivo, ya que estas pueden aparecer en cualquier momento y ocasionar daños considerables.

3.6.1 Moniliasis

La Moniliasis es una enfermedad que ataca el fruto del cacao, se caracteriza por la presencia de una mancha de color oscuro y borde irregular en las mazorcas afectadas, que se cubren inicialmente de una estructura algodonosa blanca que luego se vuelve grisácea, desprendiéndose en forma de polvo. En los frutos jóvenes se observan jibas o tumores antes de aparecer las manchas de color chocolate y una madurez prematura.

La Moniliasis es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*. Los primeros síntomas aparecen entre los 15 y los 30 días después de infectarse el fruto, estos consisten en la aparición de puntos verdes oscuros que se tornan luego en manchas cafés.

Recomendaciones para el control de la moniliasis. (INTA,2004).

1. Utilizar clones resistentes a la enfermedad.
2. Recoger y quemar todas las mazorcas enfermas y dañadas por el hongo.
3. Cosechar periódicamente los frutos maduros que se encuentren sanos, para evitar pérdidas por infecciones tardías.
4. Realizar limpiezas en la plantación eliminando las malezas y realizando las podas necesarias en los árboles de cacao y árboles de sombra, con el objetivo de mejorar las condiciones de aireación y remoción del exceso de humedad.
5. Apertura y limpieza de los canales de drenaje.
6. Realizar especialmente prácticas culturales.

Control cultural: reducción de la humedad, podas de sombrío, cosecha oportuna y control de la altura del árbol.



Figura 5. Frutos afectados por moniliasis en distintos grados de severidad

3.6.2 Escoba de bruja (causada por el hongo *Crinipellis roreri*)

Como síntomas previos se encuentra el crecimiento de yemas axilares en las ramas y brotes vegetativos atrofiados, agrietamientos de hojas nuevas y de chupones. La escoba de bruja es una enfermedad fungosa que se caracteriza por la deformación de los órganos de crecimiento activos de la planta (ramas, yemas florales y frutos), el cual afecta el desarrollo de los frutos del cacao, produciendo formas irregulares y con deficiencias en tamaño y forma, en los cojines florales se observan abultamientos de las flores de color amarillo que más tarde se vuelven negras, en los frutos jóvenes aparecen abultamientos o tumores, en los frutos adultos se observan manchas negras duras y brillantes. Cuando la escoba se seca y luego se presentan condiciones de humedad, aparecen unas estructuras parecidas a pequeños paraguas que son las encargadas de producir las esporas.

Recomendaciones para el control de “escoba de bruja”: (ICA, 2012)

1. Regular el sombrero permanente; así, se obtiene una apropiada entrada de luz en la plantación y una buena cantidad de aire en circulación, favoreciendo la disminución de la humedad. 2. Realizar las podas necesarias. 3. Si la enfermedad se detecta por primera vez en una plantación, es conveniente retirarla inmediatamente, incinerarla o enterrarla e iniciar una vigilancia rigurosa. 4. Durante y después de las podas, hacer una remoción de tejidos enfermos, escobas y frutos. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA,2012).



Figura 6. Fruto y ramas afectados por el hongo *Crinipellis roreri*. (escoba de bruja)

3.6.3 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

La enfermedad incide en el desarrollo y la producción de las plantas al atacar los brotes tiernos, las hojas y los tallos más expuestos al sol. La antracnosis causa lesiones secas con borde amarillo que normalmente avanzan del borde hacia adentro de las hojas hasta dañarlas completamente, tras lo cual, las hojas se caen, mientras dejan las ramas desnudas y estimulan la emisión de nuevas ramas que también son infectadas. Finalmente, da la apariencia de pequeñas escobas. En las mazorcas el daño consiste en la aparición de lesiones de color café hundidas en mazorcas de distintas edades. Generándose sobre las lesiones un micelio blanco que se vuelve rosado al producirse las esporas del hongo. Las mazorcas en la etapa final de la enfermedad se ennegrecen y mueren. (Phillips Mora, W. 2009).



Figura 7. Mazorca contaminada por antracnosis

Recomendaciones para el control de antracnosis:

1. Mantener niveles adecuados de sombra, en el campo entre un 30% y 40% y en el vivero de 50% a 70%.
2. Eliminar mazorcas enfermas, siempre cuidadosamente de no contaminar otras plantas.
3. Mantener aplicaciones de fungicidas a base de cobre según la dosis y frecuencia recomendadas por la casa comercial. (Arturo, Campos, Guharay, & Alvaro, 2013)

3.6.4 Mal del machete (*Ceratocystes fimbriata*)

El mal de machete es capaz de destruir árboles enteros. El hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales que pueden ser ocasionadas de forma natural. Esto puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas, en ese momento el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca. Las hojas muertas permanecen adheridas al árbol por un tiempo. (OCDIH. s.f. Honduras. 20 p).

La principal característica de la enfermedad consiste en que las hojas persisten en las ramas. Este mal está muy asociado con ataques de insectos perforadores de corteza del género *Xyleborus*, que causan gran número de galerías y perforaciones independientes. Estos no transmiten el hongo, pero ayudan a su diseminación dentro del árbol y cuando expulsan al aserrín proveniente de las galerías: material que es transportado por el viento y los insectos¹¹³, se propaga el ciclo de la enfermedad.

Recomendaciones para el control del mal de machete: (ProDeSoC.2009)

1. Eliminar plantas enfermas de la plantación y quemarlas
2. Desinfectar hoyos para no transmitir la enfermedad a otras plantas
3. Desinfectar herramientas a utilizar en las podas
4. Aplicar pastas protectoras en cortes
5. Evitar al máximo realizar cortes innecesarios al árbol.

Control físico: remoción de mazorcas enfermas en periodo de lluvias cada 8 días y en periodo seco cada 15 días.

Control Genético: usando clones resistentes.

Control biológico: *Trichoderma*, *Bacillus subtilis*, *Megaterium* y *Mycoides*, *Clonostachys rosea*



Figura 8. Mal del machete. fuente Fedecacao

Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)

Esta enfermedad ocasiona daños intensos en los frutos (figura 8). La mazorca presenta una mancha de color café oscuro que puede abarcarla totalmente pero que inicia en los extremos. Se caracteriza porque los bordes de la mancha o lesión están bien definidos, aunque esté afectado el fruto en muchos casos los granos pueden ser utilizados y procesados. El hongo crece y produce esporas que aparecen como un algodón fino y blanco cuando las mazorcas están afectadas. Los síntomas pueden ser vistos también en las hojas, tronco y hasta en las raíces, en las hojas los síntomas son manchas necróticas que tienen es sus bordes áreas cloróticas, usualmente el borde de donde inicia la lesión y se vuelve extensiva, enrollándose la hoja hacia adentro. En el tronco adulto el daño usualmente se limita a la corteza y causa inicialmente una mancha oscura y húmeda y dentro del tallo aparecen manchas coloradas, finalmente la corteza tiende a destruirse, en las plántulas el hongo puede penetrar hasta la medula. Johnson James, M; Bonilla, JC; Agüero Castillo L. 2008.



Figura 9. Daños causados por *Phytophthora* en el cacao.

Recomendaciones para el control de mazorca negra o *Phytophthora*:

1. Utilizar materiales de siembra resistentes a la enfermedad
2. Recoger y quemar todas las mazorcas enfermas y dañadas por el hongo
3. Cosechar periódicamente los frutos maduros que se encuentren sanos, para evitar pérdidas por infecciones tardías

3.6.5 Manejo de plagas

Se recomienda la adopción de sistemas de manejo integrado de plagas (MIP). Para ello, los agricultores deben buscar asesoramiento profesional en MIP para el control de plagas y enfermedades en su finca. No debe realizarse la aplicación rutinaria de insecticidas de amplio espectro para prevenir el establecimiento de plagas, por las siguientes razones: los insecticidas son costosos y potencialmente peligrosos, son peligrosos para la salud de la persona encargada de la fumigación, pueden contaminar el medio ambiente (cursos de agua y suelo); además, de generar para el árbol y los frutos, niveles inaceptablemente altos de residuos químicos. (Arturo, Campos, Guharay, & Alvaro, 2013)

En la Raíz: Gallina Ciega (*Phyllophaga* sp.), Gusanos cortadores (*Agrotis* sp.), son plagas masticadoras nocturnas que se presentan en áreas donde crecieron zacates (gramíneas). Se alimentan de materia orgánica en descomposición, hacen galerías en el suelo y a su paso cortan raíces de las plantas.



Figura 10. Gallina ciega (*Phyllophaga* sp)

En las hojas: Son atacadas por insectos cortadores, masticadores y chupadores de los órdenes Crisomélidos (*Diabrotica* spp.), Coleóptera, Lepidópteros como: orugas, enrolladoras de hojas y larvas esqueletizadoras de hojas. Himenóptera como los Zompopos (*Atta* spp.), Abejas negras o Trigonas (*Tetragonisca angustula* Latreille).



Figura 11. Daño foliar

En el tallo: El *Xyleborus* sp, del orden Coleóptera es la plaga que más daño causa, hace galerías en la madera del árbol lo que causa la muerte de la planta en poco tiempo, sobre todo en plantas de un año. En cacao adulto se asocia con el Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata* Ellis & Halstead).

En los frutos: Las ardillas, monos, ratas y el pájaro carpintero, dañan las mazorcas y extraen las almendras. Cuando estos animales se presentan en cantidades grandes, constituyen plagas muy serias.



Figura 12. Almendra de cacao dañada por ardillas

3.7 Aportes de las plantaciones de cacao al desarrollo sostenible

3.7.1 Aspectos sociales

El cultivo del cacao por sus características, demanda mano de obra, que en muchos casos es aportada por la familia y en algunas oportunidades se contratan jornales o mano de obra especializada en labores claves para el desarrollo del cultivo, tales como la injertación, las podas o la cosecha. Esta característica hace que sea un importante generador de empleo tanto directo como indirecto; pues se calcula que en la fase de manejo y sostenimiento por cada tres hectáreas de cacao se genera un empleo rural permanente.

Por ello se considera que este cultivo dinamiza la economía de las zonas en las cuales se desarrollan proyectos cacaoteros, los cuales además en muchos casos están ubicados en regiones que presentan diversas problemáticas sociales tales como pobreza y desempleo.

3.7.2 Aspectos ambientales

El cultivo del cacao por múltiples razones se puede decir que es un cultivo verdaderamente amigable con el medio ambiente. Algunas de las razones para ello son las siguientes:

Es un cultivo que se desarrolla de manera ideal dentro de los sistemas agroforestales, en los cuales se asocian con el cacao cultivos de ciclo corto, sombríos temporales y sombríos permanentes. Ello desde el punto de vista ambiental y productivo presenta una serie de aspectos positivos tales como: Preservar la biodiversidad, conservar o propiciar un microclima favorable, aumentar la productividad vegetal y animal, diversificar la producción, integrar la producción forestal con la agropecuaria, disminuir los riesgos del agricultor, mitigar los

efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos, combinar lo mejor del saber tradicional con los conocimientos modernos, asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra, mejorar el reciclaje de nutrientes, proteger a suelo contra la erosión, influenciar positivamente el manejo de las plagas, disminuir la competencia con el cultivo, utilizar especies multi propósito y persistentes, favorecer la regeneración rápida de hojas, propiciar la alta producción de hojarasca, mejorar la fijación de nitrógeno, crear un ambiente favorable al crecimiento de un sistema radical fuerte, proveer alimentos, materias primas, combustibles, forrajes y favorecer la biodiversidad, etc.

Comparado con la mayoría de los cultivos que conocemos, el cacao requiere una menor cantidad de insumos externos al sistema tales como insecticidas, fungicidas, fertilizantes y otros pesticidas y en muchos casos estos pueden ser preparados de manera sencilla por el mismo agricultor utilizando para ello materiales propios de la misma finca de fácil consecución y menores costos que los agroquímicos.

Los dos puntos anteriores, y la ubicación estratégica de muchas plantaciones de cacao en zonas con una alta presión sobre los ecosistemas por actividades como la deforestación, la minería y los cultivos de uso ilícito, en gran parte hacen que sea un sistema productivo apto para la preservación de muchos hábitats para importantes especies de flora y fauna.

3.8 Sostenibilidad

El término “desarrollo sostenible” tiene su origen en el informe “Nuestro futuro común” presentado en 1987, por la comisión Brundtland ante la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas. La definición, tal como aparece en el informe es "Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas". Esto significa que el proceso de desarrollo debe realizarse respetando el medio ambiente para que no se puedan comprometer la capacidad de renovación de los recursos naturales renovables ni agotar los ya existentes.

El Desarrollo Sostenible entonces va en función de tres grandes dimensiones u objetivos; el ambiental, el social y el económico, con los que se busca lograr un crecimiento económico, generando una equidad social y económica y una sustentabilidad ambiental en todo el proceso, en nuestro caso durante el establecimiento, levante y manejo de un cultivo de cacao.

Aunque no hay indicadores comunes, ni un sistema de conversión para darles un común denominador, ni para cuantificar las tres dimensiones u objetivos, estos pueden entrar en conflicto e influirse mutuamente sobre todo a corto plazo, se recomienda seguir el postulado propuesto por Dourojeanni (CEPAL, 2000), en el que se afirma que “para lograr un óptimo general hay que sacrificar los óptimos parciales. Por ejemplo, si el logro de cada objetivo se mide en una escala de 0 a 100, el “óptimo” de logro de los tres objetivos en forma simultánea (para lograr el ansiado desarrollo sostenible) podría tener un “valor” de 60 en el caso del crecimiento económico, de 45 en el de la equidad y de 70 en el de la sustentabilidad ambiental”. Se puede decir, que existen diferentes tipos de sostenibilidad en el desarrollo sostenible:

Sostenibilidad ecológica: El ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la sobrevivencia en el largo plazo. Aquí nos referimos a especies, poblaciones y ecosistemas.

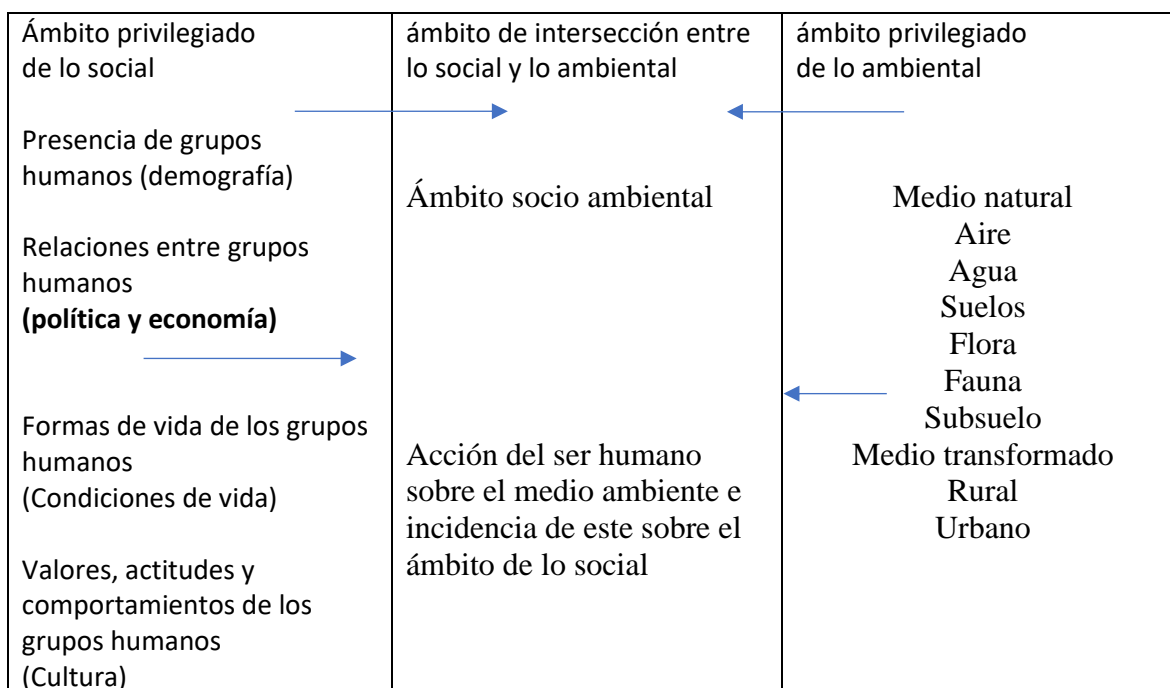
Sostenibilidad económica: Es el manejo y la gestión adecuada de los recursos naturales permiten que sea atractivo continuar con el sistema económico vigente.

Sostenibilidad social: Cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual como con la población futura. Aunque ambas cosas sean contradictorias a corto plazo, a la larga y por sus interdependencias, se convierte en una obligación.

3.9 Especificación del ámbito de lo socioambiental

El ámbito de lo socioambiental es el resultado de la relación sistemática entre el ámbito social y ambiental y como se lleva a cabo. Cualquier grupo humano se ubica en un entorno con el que guarda diversas relaciones de tipo social, económica, política, cultural y ambiental. Estas últimas son interpretadas de manera diferente según la disciplina que las aborde, hasta el punto que tienden a perder su sentido: para algunos el ambiente es lo mismo que el entorno, con lo que se abarcaría los cuatro tipos de relaciones citadas, más las que se producen entre los seres humanos y el medio natural en que se ubican, mientras que para otros el ambiente es básicamente el medio natural al que añaden el medio transformado por la acción humana.

Para nuestros fines definimos lo **ambiental** como lo relacionado con el medio biofísico, natural o transformado por el ser humano. En este marco, lo **socioambiental** estaría definido por la relación entre las variables de tipo social y el medio biofísico natural o transformado en que se ubican.



Cuadro 3. Ámbito de lo socioambiental

3.10 Relaciones entre la población, el medio ambiente y el desarrollo

El análisis de las interrelaciones entre la población, el medio ambiente y el desarrollo requiere de la consideración explícita de un conjunto de distinciones y criterios conceptuales, que hagan posibles esta labor con mayor precisión y cercanía a la realidad, evitando asociaciones simplistas alejadas de la complejidad de tales interrelaciones. la primera distinción corresponde a una versión ampliada de tres factores clásicos de la producción.

El potencial de desarrollo sustentable de una determinada región es resultado de una compleja y cambiante relación entre las siguientes variables (Sunkel, 1980):

El patrimonio sociocultural: incluye a la población y su organización como sociedad en términos políticos y culturales;

El patrimonio natural: se refiere a las relaciones y condiciones ecosistémicas, características del territorio y dotación de recursos naturales;

El patrimonio construido o capital fijo: incluye la infraestructura física y tecnológica construida por el hombre.

La anterior distinción permite evitar los planteamientos extremos que señalan un vínculo, ya sea positivo o negativo, entre la población y el medio ambiente. La población es vista como un recurso básico, por ser la que genera el patrimonio físico y los avances tecnológicos.

Es aceptado actualmente que la cantidad de población no asegura una mayor producción de bienes o una mejor calidad de estos, ya que la producción y el desarrollo de tecnologías se vinculan más con la calidad del recurso humano que con su cantidad (Celade,1993). Además, se reconoce que, en la medida en que sus actividades atenten contra el patrimonio natural, la población puede convertirse en un obstáculo para el desarrollo sustentable.

Otra distinción se refiere a la bidireccionalidad del vínculo entre la población y el medio ambiente, es decir, las consecuencias potenciales de la dinámica demográfica sobre el medio ambiente o el hecho de que los cambios ecológicos tienen efectos múltiples sobre las tendencias demográficas (fecundidad, mortalidad y migración).

Igualmente, el hombre se realiza como tal, en la medida en que habita y transforma su medio, mantiene con la tierra y con su medio una de las relaciones más antiguas y estrechas; también es antiguo el anhelo de la humanidad de entablar una armonía entre la naturaleza, el hombre y la sociedad. esta interrelación se establece a través del asentamiento, que es la ocupación, adaptación, el uso y el consumo que un grupo humano hace de un espacio del territorio determinado y sus relaciones reciprocas entre los que habitan ese espacio. El cuadro 4 contiene la matriz que presenta las principales interrelaciones que se dan entre los componentes sociales y ambientales que interactúan en el medio rural, aunque puede aplicarse también en las zonas urbanas.

Cuadro 4. Matriz de interrelaciones entre componentes que intervienen en los procesos sociales y ambientales.

	1. Clima, flora, fauna	2. Orografía, suelo, agua	3. Energía tecnología	4. Aspectos demográficos, económicos. Políticos	5. Aspectos socioculturales
1. Clima, flora, fauna	1.1 análisis	1.2 la calidad del suelo condiciona las características de la flora y la fauna la flora y la fauna	1.3 influencia de la energía solar sobre la flora y la fauna. Influencia de la tecnología sobre el clima, flora y fauna	1.4 Influencia del factor demográfico sobre el clima, políticas y legislación influyen positiva o negativamente sobre flora y fauna	1.5 influencia de pautas culturales y educacionales sobre el clima, la flora y la fauna
2. Orografía, suelo, agua	2.1 erosión eólica, hídrica y por arrastre. Erosión formación de dunas agotamiento de nutrientes inorgánicos. Aporte de material orgánico.	2.2 análisis	2.3 la influencia de la tecnología sobre suelo, agua y orografía. La energía influye sobre la distribución del agua influencia de la industria sobre la orografía	2.4- distribución y tamaño de asentamientos humanos influye sobre suelo, agua, y relieve, en forma positiva o negativa. Influencia de políticas sobre recuperación de suelos y aguas. influencia de legislación sobre la distribución, uso y otros de suelo y agua.	2.5 influencia del estilo de vida sobre los recursos naturales
3. Energía tecnología	3.1 grado de disponibilidad de energía solar, eólica, hídrica y biomásica	3.2 el relieve condiciona la disponibilidad de energía hídrica, solar, eólica y biomásica. La calidad del suelo influye en la energía de la biomasa. La calidad de agua influye en la energía hídrica.	3.3 análisis	3.4 pérdida de biomasa por mal uso de energía vegetal. distribución y tamaño de asentamientos humanos influyen en consumo, desarrollo energético y disponibilidad de fuentes de energía.	3.5 conocimientos, actitudes y comportamientos, como puntos de vista influyen sobre uso y generación de la energía.
4. Aspectos demográficos, económicos. Políticos	4.1 limitación de población por volumen de biomasa	4.2 La orografía determina distribución espacial de población humana. el agua determina distribución espacial de la poblacional característica del suelo determinan la distribución de las actividades económicas.	4.3 la influencia de la tecnología y la energía en las actividades socioeconómicas	4.4. Análisis	4.5 características socioculturales influyen sobre indicadores demográfico. Las pautas culturales influyen sobre indicadores de la actividad económica.
5. Aspectos socioculturales	5.1 influencia del ambiente natural sobre las personas	5.2 la disponibilidad de agua influye sobre el nivel de vida. La calidad del agua influye sobre el nivel de vida humano. influencia del medio físico sobre el nivel y estilo de vida humanos.	5.3 influencia positiva y negativa sobre nivel y estilo de vida de asentamientos humanos.	5.4 influencia de políticas sobre patrones culturales y condiciones de salud/ influencia de urbanización sobre valores socioculturales / composición y origen de población influyen en lo sociocultural /influencia del aumento poblacional sobre condiciones de vida/ influencia de política sobre organización social.	5.5 análisis

Fuente: Las autoras. La lectura vertical presenta las variables ambientales, de forma horizontal las interrelaciones con los componentes sociales

IV. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿La asistencia técnica rural ejecutada por el centro agroforestal de FADCANIC en Wawashang en el año 2017 les ha permitido a los productores de cacao del Municipio de pueblo nuevo, mejorar las técnicas de producción?

¿Se han mejorado las condiciones económicas y sociales de los productores de cacao, como resultado del servicio de asistencia técnica brindada por el centro agroforestal de Wawashang en el periodo 2017?

¿Qué tipos de impactos ambientales se producen con el manejo de las plantaciones de cacao en Wawashang en los recursos agua y suelo?

¿Qué medidas ambientales pueden incorporarse para las buenas prácticas agrícolas del sistema de cultivo del cacao?

V. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 Área Geográfica

El presente estudio se realizó en el centro agroforestal de Wawashang Ubicado en la reserva Natural de Wawashang Municipio de Laguna de Perlas, Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), en las coordenadas 12°48'14''N, 84°00'32''O. La reserva tiene unas 350.000 hectáreas (34,553 hectáreas de zona núcleo) y se extiende entre distintas municipalidades Laguna de Perlas, El Tortuguero y Kukra Hill. (MARENA,1992).

Para la realización de este trabajo se organizaron visitas al centro agroforestal en Wawashang con el fin de hacer un reconocimiento de las principales parcelas de cultivo de cacao, la delimitación del área de estudio y la ubicación de las parcelas de muestreo. Se georreferenciaron los sitios de las plantaciones de cacao y se observó con la intención de identificar, jerarquizar, seleccionar y describir los principales impactos, oportunidades y amenazas naturales significativas mediante la aplicación del método de la encuesta. Se hizo

La primera fase metodológica consistió en revisión de literatura, donde se consultaron documentos, revistas, boletines, guías técnicas, libros, tesis, artículos científicos y páginas web especializadas y actualizadas de las principales entidades nacionales que trabajan y generan información sobre el cultivo de cacao.

39

Mediante los muestreos en el campo, en la recogida de datos de campo se aplicaron las entrevistas a los técnicos de FADCANIC, y personal que labora en el mantenimiento de las plantaciones.

Localización geográfica de las áreas productoras de cacao



se determinó la sostenibilidad socio ambiental del cultivo de cacao en el centro agroforestal Wawashang en el año 2017.

El fundamento de la investigación sobre los aspectos sociales y ambientales sirvieron como una guía para el análisis de la cacaocultura y el diálogo con sus actores, que tiene como objeto la identificación de acciones que mejoren la eficiencia productiva y el manejo ambiental y sostenible de las plantaciones de cacao.

Como estudio cualitativo se utilizaron instrumentos propios como las entrevistas semiestructuradas dado que se caracterizan por la interpretación de los fenómenos, utiliza la inferencia inductiva, centrándose en la observación y descripción de los fenómenos de interés que pudieran surgir en el desarrollo de las mismas.

5.3 Población

La población estuvo conformada por todas las parcelas de cultivo de cacao y trabajadores relacionados directa o indirectamente con las labores agrícolas del mismo. (técnicos, profesores, trabajadores y estudiantes) en el centro agroforestal.

5.4 Muestra

La muestra seleccionada corresponde a 27.3 hectáreas de cultivo de cacao; 51 habitantes; de ellos 35 estudiantes que cursan de 1° a 5° año; 6 profesores y 10 trabajadores del centro agroforestal que trabajaban en la producción del cacao o estudiaban en carreras afines al manejo y cultivo de cacao, que corresponde al 100% del total del universo.

5.4.1 Criterio de inclusión

Son considerados en el estudio solamente los habitantes que residían de forma permanente en el centro agroforestal Wawashang, que trabajan en la producción del cacao o estudiaban en carreras afines al manejo y cultivo de cacao.

5.4.2 Criterios de exclusión

No se consideran parte del estudio los trabajadores o pobladores de zonas aledañas que laboraban en parcelas privadas y fuera del centro agroforestal de Wawashang, de igual forma, los que no viven de forma permanente en el lugar, o que no estudian carreras afines al manejo del cultivo de cacao.

5.6 Fuentes de información

5.6.1 Fuentes primarias

Se obtuvo información de primera mano, con los técnicos, docentes, estudiantes y trabajadores miembros de la población del centro agroforestal Wawashang.

5.6.2 Fuentes secundarias

Revisión bibliográfica y recopilación de información provenientes de libros, diccionarios e internet en diversos blogs, páginas webs, revistas y diarios digitales.

5.7 Instrumentos aplicados durante el desarrollo del trabajo monográfico

5.7.1 Entrevistas

Aplicadas a 35 estudiantes, 6 profesores y 10 trabajadores que conforman la población vinculadas directamente al trabajo en las parcelas de producción de cacao.

5.7.2 Observación directa

Aquí se consideraron todas las actividades extracurriculares de los estudiantes, las zonas de cultivo de cacao, el procesamiento de los desechos biodegradables, el tratamiento a las parcelas de cacao y el procesamiento del cacao en el Centro Agroforestal Wawashang. Estas observaciones sirvieron para la identificación de los diferentes servicios sociales que se les brinda a los estudiantes, los cuales son originarios de distintas zonas del país, así como de las

comunidades cercanas del centro, también se pudo constatar el tipo de manejo agronómico utilizado y las técnicas y tratamiento que realizan en cada una de las parcelas de cacao.

.

Cuadro 5. Operacionalización de variables

	Variable	Subvariable	tipo de variable	Definición	indicador
El Cultivo de cacao	Cacao	Variedad <ul style="list-style-type: none"> • Criollo • Forastero • Trinitario 	Cuantitativa discreta	<p>“Criollos” su origen, del norte de Sudamérica y Centro América. Sabor suave y aromático. Susceptible a enfermedades y poca productividad ha reducido su cultivo.</p> <p>“Forastero”. Origen: las amazonas. Se cultiva en 4 continentes. Tienen granos pequeños y aplanados, colores verdes y amarillos al madurar. Su base genética descansa en el subtipo forastero amelonado.</p> <p>“Trinitarios” Su origen es Trinidad y Tobago plantas robustas con frutos verdes, semillas que van del violeta oscuro al rosa pálido. Hoy su cultivo se encuentra en América y algunos países de África.</p>	<p>Baja producción. Biodiversidad alta. Alta calidad</p> <p>Domina la producción y el comercio. Alta productividad. Amplia biodiversidad en las poblaciones silvestres</p> <p>Granos de excelente calidad. generados por hibridación de criollos x forasteros.15% de la producción mundial. Granos de alta calidad</p>

Condiciones edafoclimáticas	Temperatura	Mínima de 23°C - Máxima de 32°C Optima de 25°C	Cuantitativa continua	Factor importante por su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao. Requerimiento de agua en mm/año para efectuar sus procesos metabólicos. La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm./año. Es el factor que determina la velocidad de evapotranspiración. El cacao crece mejor en las zonas tropicales	Buena absorción de agua y nutrientes. A T° < de 15°C la actividad disminuye.
	Precipitación	Adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos.	Cualitativa		Buen follaje Buena producción de frutos
	Viento	Cantidad de aire que se desplaza a determinada velocidad.			Diversidad de cultivos. Buen crecimiento de las plantaciones
	Suelo	Capa que cubre la corteza terrestre			
Manejo social	Interacción de la población con los sistemas agroforestales	Influencia del estilo de vida sobre los recursos naturales	cualitativa	Interacción con la población que labora en este tipo de cultivo	Beneficios obtenidos por el cultivo
Manejo ambiental	influencia del ambiente natural sobre las personas	Suelo Bosque Fauna flora	Cuantitativo continuo	Estado del entorno que rodea al cultivo, medidas ambientales que tienden hacia a la sostenibilidad	Condición productiva y de salud del sistema agroforestal. baja contaminación
Impactos	Positivos Negativos	Negativos	Cuantitativos / cualitativos	Influencia positiva y negativa sobre nivel y estilo de vida de asentamientos humanos. Efectos naturales y de origen humano	Biodiversidad

VI. RESULTADOS

6.1 El cultivo de cacao y las condiciones edafoclimáticas requeridas para su desarrollo en el Centro Agroforestal en Wawashang.

La caracterización ambiental de las plantaciones de cacao en el centro agroforestal de Wawashang permite explicar que el territorio cuenta con condiciones excepcionales propias de la reserva natural y de la zona de resguardo de territorios indígenas, además de ser un municipio muy productor y con gran disponibilidad de agua, posee mucha biodiversidad de flora y de fauna. Esta enorme riqueza se conjuga con la actitud de sus habitantes en general, quienes se sienten comprometidos con la responsabilidad ambiental de preservarla y una profunda toma de conciencia de conservar lo que poseen.

El cacao debe ser cultivado en zonas con condiciones ambientales que le permitan prosperar y desarrollar todo su potencial productivo, es decir en áreas con climas cálidos y húmedos, con precipitación promedio de 1150 mm, 2500 mm y temperaturas entre los 18 °C y 32 °C, con temporadas secas inferiores a 3 meses, en suelos profundos, fértiles y bien drenados, ricos en materia orgánica, con altitudes por debajo de los 1300 msnm. Estas áreas son propias de zonas cercanas al Ecuador, El Caribe, Centroamérica, Suramérica y parte de África Occidental.

En general, el cacao prefiere los suelos con un horizonte húmico de color oscuro uniforme, con buena capacidad de retención de humedad y con buena aireación. En períodos secos, los suelos con escasa reserva de agua pueden satisfacer parte de su demanda, a partir de la humedad relativa alta al reducir el stress de la planta y la evapotranspiración. La humedad relativa no debe ser inferior al 60% durante el día, sobre todo en la estación seca. Se cultiva en los departamentos de Rivas, Granada, Río San Juan, Matagalpa, Jinotega y la Costa Caribe (INTA, 2009).

El cultivo del cacao reúne las condiciones de sombra mediante la asociación con árboles propios de estos ecosistemas y conforman un sistema agroforestal semejante al del bosque nativo original, logrando que corresponda con el uso adecuado de la tierra, contribuyendo, además, a mejorar las condiciones ambientales del entorno.

El área sembrada de cultivo de cacao en el centro agroforestal equivale a 27.5 hectáreas de cacao, con 30 clones de cacao, de los cuales doce de ellos están registrados por el Instituto de Protección y Sanidad Animal – IPSA: y por su calidad han sido considerados material de propagación exportable. En las parcelas de producción predomina el Cacao comercial, híbrido. Los clones más productivos son: IMC 67, UF 221, UF 613.

Mediante practicas agronómicas se realiza una limpieza cada dos meses, labores de caceo; y poda una vez al año, la poda fitosanitaria se practica cada 15 días y el deschuponado cada mes aplicando fertilización con triple 15(N- P-K), una vez al año. El manejo tradicional del cacao en Nicaragua se basa en densidades poblacionales de 2.5 x 2.5 metros, hasta 4.5 x 4.5 metros, con sistemas agroforestales provenientes de bosques secundarios, bajos rendimientos y mal manejo agronómico del cultivo y del beneficiado.

La siembra del cacao se hace a diferentes distancias dependiendo de la fertilidad de los suelos. Las distancias de siembra pueden variar dependiendo de la fertilidad del suelo se practica generalmente con distancias entre dos y cinco metros al cuadro. La ventaja de la distancia óptima más corta es una población mayor de árboles por unidad de área, superior y consecuentemente más producción. La ventaja de plantaciones más abiertas es disminuir la incidencia de enfermedades y efectuar un mejor control sanitario.

En el centro agroforestal se aplican algunas técnicas experimentales en el manejo, por una parte, se mantiene la siembra de 4x4m y por otra, se aplican técnicas de selección genética para la obtención de semillas híbridas, métodos adecuados de transporte de la semilla, buen manejo de viveros, manejo correcto del trasplante, uso de sustratos adecuados, desinfección de hoyos de siembra, asociación con leguminosas, siembras de abono verde, uso de estiércol y compost, conservación de suelos y manejo adecuado de sombras, lo que da como resultado la producción de cacao orgánico con calidad óptima e incremento de los rendimientos de 4 a 14 quintales por manzana.

La implementación de la producción orgánica se experimenta en el centro a través de las parcelas experimentales, haciendo durante el manejo de cacao orgánico una selección de semillas de buena calidad, para prevenir enfermedades, ocupando semillas sanas

provenientes de árboles que presenten tolerancia a las enfermedades principales, sobre todo a las monilias.

Sobre las especificidades de las técnicas del cultivo de cacao orgánico, encontramos que la producción de cacao orgánico involucra el uso de abonos orgánicos y la eliminación de químicos para el control de malezas, plagas y enfermedades, el uso de un estrato superior de árboles de sombra y el compromiso de no afectar el medio ambiente con desechos contaminantes.

Para garantizar el buen desarrollo de las plantas de cacao en el vivero, se utilizan bolsas grandes plásticas de 15 a 20 cm., que sirven para un período de 2 meses y las de 18 x 30 cm. para un período máximo en el vivero de 4 meses. El cacao es trasplantado antes que salgan las raíces de las bolsas y no se recomienda la poda de las raíces por la transmisión de enfermedades, principalmente “El Mal de Machete”.

Las prácticas culturales ayudan a reducir la incidencia de enfermedades hasta un 80 %, lo que permite convivir con las mismas. La poda correcta en el cacao y la regulación del estrato superior son prácticas culturales, que la mayoría de los productores de la zona ahora conocen y que ya no la consideran como un despase de la plantación. Esta es una razón principal de la presencia de enfermedades fungosas como la monilias y mazorca negra en los cacaotales. El mal de machete y otras enfermedades de menor importancia, se controlan esterilizando las herramientas y efectuando podas de sanidad.

En la búsqueda de la mejora de la calidad y variedad de los bancos de germoplasma generalmente se hacen validaciones en las fincas con los productores en cuanto a la productividad, tolerancia a plagas y enfermedades y a una mejor calidad del fruto de las especies utilizadas. Entre los clones usados están: Pound 7, Pound 12, CAP 34, CCN 51, UF-221, UF-613, UF-654, UF-676, UF-667, UF-677, IMC-67, CATIE-1000.

El clima tropical húmedo de la zona de la reserva natural de Wawashang permite el desarrollo del cultivo de cacao, teniendo una temperatura media anual de 25° C. es una zona climática que no presenta oscilaciones fuertes de temperatura y humedad ambiental que pueda afectar la floración y fructificación. Los suelos óptimos para el desarrollo del cultivo son los del tipo francos profundos, con buen drenaje, fértiles y con alto grado de contenido de materia

orgánica. La topografía debe ser de preferencia plana para facilitar las labores de cultivo y cosecha.

El uso de los sistemas forestales conlleva el uso de especies arbóreas con la intención de diversificar la producción con madera y frutas que permita también proporcionara un hábitat natural para la fauna y conservar la flora nativa evitando la erosión de los suelos.

6.2 Componentes que intervienen en los procesos sociales y ambientales y la relación entre la población, el medio ambiente y el cultivo de cacao en la zona de estudio.

Entre los componentes importantes que intervienen en los procesos sociales y ambientales resalta la planeación ambiental en la cual se controla el desempeño ambiental, estableciendo los objetivos de desarrollo y las acciones concretas para que estos puedan ser alcanzados. La planeación ambiental considera todos los aspectos previos a la ejecución de la siembra de la plantación, de tal forma que cuando se desarrolla se usen eficientemente los recursos, se conserve el medio ambiente cumpliendo con la normatividad ambiental, pero también se logren los objetivos productivos, económicos y sociales. Parte de la certeza que en cualquier actividad productiva que se realice siempre van a darse impactos tanto positivos como negativos y por tanto se busca maximizar los primeros y minimizar los últimos cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

La planeación ambiental para desarrollar el cultivo de cacao requiere de lo siguiente: del conocimiento de la normatividad ambiental relacionada con el ejercicio del cultivo de cacao; de la disminución de los impactos ambientales negativos de la actividad cacaotera en el medio ambiente y potenciar y propiciar los impactos positivos. Hacer una distinción entre las diversas opciones técnicas de producción de cacao y en especial en lo que tiene que ver con los efectos que sobre el medio ambiente las mismas pueden tener. La identificación y la caracterización de los recursos naturales requeridos para el proceso productivo. El establecimiento de medidas para el manejo de los impactos ambientales negativos que se pudieran presentar. La clasificación y la cuantificación de los productos, subproductos y residuos que resultan del proceso productivo del cacao. El desarrollo de los proyectos cacaoteros de acuerdo a los planes y esquemas de ordenamiento territorial de las tierras indígenas en la zona en particular. Caracterización de los principales los actores sociales y

económicos de la región. Hacer una valoración de cuántos empleos van a generarse con el desarrollo de las plantaciones y superar los empleos permanentes que se generan hasta la fecha.

6.3 La situación del manejo social y ambiental del cultivo de cacao en el centro agroforestal Wawashang.

En cuanto al manejo social y ambiental del cultivo de cacao que se efectúa en el centro de educación ambiental y agroforestal FADCANIC, se logró constatar que se desarrollan tareas encaminadas a brindar servicios sociales y ambientales a través de proyectos que promueven la sostenibilidad de la zona. El proyecto escuela encargado de Educación técnica básica a los hijos de los trabajadores y de educación ambiental para que sean divulgados los conocimientos sobre la importancia de conservar su medio ambiente en la población.

El centro brinda un servicio de educación ambiental basado en las técnicas de manejo de las plantaciones de cacao y otros cultivos, con una distribución de 40% de clases teóricas y 60% en prácticas de campos según lo expresado a través de las entrevistas con los estudiantes y docentes. En este sentido se fortalecen los conocimientos adquiridos en una correlación entre lo aprendido en las aulas de clases y las habilidades desarrolladas en las prácticas de campo, dando lugar a técnicos con la vasta experiencia para desarrollarse en el mercado laboral.

Hay una generación de empleos entre temporales y permanentes que alcanza una cifra de 300 empleos distribuidos entre docentes, consultores, trabajadores de campo y en el procesamiento de cacao, todos los trabajadores son habitantes de los pueblos aledaños, generando con esto una fuente de ingresos para las familias de las comunidades cercanas, reciben capacitaciones continuas y les garantizan todos los beneficios sociales mientras están contratados como trabajadores, también reciben un precio especial por los productos elaborados en el centro.

Hay una labor constante de conciencia ambiental, la cual lleva a cabo con los estudiantes para la conservación de los recursos naturales y la implementación de técnicas en pro de un desarrollo sostenible y sustentable que genere un equilibrio armónico entre los recursos naturales y la sociedad.

La creación y mantenimiento de bancos de semillas y de viveros, con la finalidad del fomento de la reproducción de plantas en vivero, de clones, varetas y semillas para los pequeños y grandes productores.

La implementación de sistemas agroforestales para la protección y conservación de los recursos naturales, el uso de abono orgánico y limpieza manual de todas las áreas de cultivo, evitando el uso de plaguicidas y herbicidas químicos para reducir o evitar los efectos negativos en el suelo o fuentes hídricas. En la mayoría de las fincas de los promotores y promotoras se ha alcanzado la meta de establecer dos hectáreas de sistemas agroforestales de diferentes modelos, según las condiciones socio-ambientales de la unidad de producción.

Mediante las capacitaciones para mujeres se ha incrementado la autoestima de las mujeres promotoras, lo que se comprueba con la participación activa de éstas en la organización de los días de campo, intercambios y actividades públicas o de intercambio de información con otras instituciones regionales. congresos.

En la propuesta de medidas ambientales se contemplan las principales prácticas a nivel de las parcelas para contribuir a la reducción, mitigación y control de los impactos generados por la acción del cultivo, como son las practicas siguientes: siembra en curvas de nivel, recolección de bolsas y envases plásticos, uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes, lavado de envases de pesticidas, uso de análisis de suelos, control de quemas, uso de especies fijadoras de nitrógeno, mantenimiento de cobertura vegetal con malezas con una tasa de implementación mayor del 50% y por último la implementación de sistema agroforestal con especies nativas en las áreas de muestreo.

6.4 Principales impactos socioambientales identificados (positivos, negativos), así como las oportunidades y amenazas de las plantaciones de cacao.

Debe mencionarse que en cuanto al manejo de los residuos sólidos esto es parte del segundo proyecto que desarrolla FADCANIC, mediante el cual se elaboran productos orgánicos con los propios recursos que poseen. Algunos de las mercancías que elaboran además de chocolate, preparan frutas secas, cosechadas del sistema agroforestal donde está el cacao otros productos como el vinagre de banano maduro y jalea de borojó.

De acuerdo a los resultados del procesamiento de las respuestas emitidas por los entrevistados se lograron identificar en total 10 impactos positivos, 5 impactos negativos, 4 amenazas y 6 oportunidades.

Los diez impactos positivos seleccionados se muestran en el cuadro 6 a continuación:

Cuadro 6. Orden de importancia de los impactos positivos según su frecuencia e influencia.

Impactos positivos		Numero de orden		
Nº	Nombre	frecuencia de entrevistados	Según Influencia	Orden de Importancia
1	Aumento de cobertura y la diversidad vegetal en zonas donde solo estaban tacotales	2°	2°	1°
2	Sostenibilidad económica de producto y las parcelas productivas en el centro	1°	5°	2°
3	Aumento de la producción de oxígeno	3°	5°	2°
4	Aportes de nutrientes al suelo con la aplicación de abono orgánico	4°	5°	3°
5	Generación de empleo temporales y permanentes	2°	5°	3°
6	Conservación de fuentes hídricas	5°	4°	4°
7	Conservación de flora y fauna propia del lugar	5°	5°	5°
8	Conservación de la humedad del suelo	5°	5°	5°
9	Aprovechamiento de residuos Biodegradables del cultivo de cacao	5°	3°	4°
10	Disminución de la erosión en las parcelas productivas	5°	5°	5°

De la misma forma se presentan los impactos negativos seleccionados en el cuadro 7

Cuadro 7. Orden de importancia de los impactos negativos según su frecuencia e influencia

Impactos negativos		Numero de orden		
Nº	Nombre	Según frecuencia de encuestados	Según Influencia	Orden de Importancia
1	Contaminación de aguas superficiales y el manto acuífero	1°	2°	1°
2	Aumento de la erosión	1°	1°	1°
3	Disminución de la cobertura y la diversidad forestal	2°	1°	2°
4	Pérdida de la flora y frutos del cacao por plagas o mal manejo del cultivo	3°	2°	3°
5	Disminución de polinizadores	3°	1°	3°

En los impactos negativos se pueden mencionar la descomposición de material orgánico que provoca malos olores y por otro lado el arrastre de materiales en descomposición que puede desembocar en la contaminación de las fuentes hídricas de la zona a través de la escorrentía por las aguas superficiales y de un proceso erosivo gradual y continuo provocado por las altas precipitaciones y la remoción de material vegetal en los suelos.

Cabe destacar que toda la elaboración se hace por medio de energía solar y agua, la cual se purifica a través de una planta. Se generan cantidades propias del cacao y otras de la actividad humana en el sector rural.

La cantidad de abono orgánico elaborado oscila entre 15 y 20 quintales en un periodo de tres meses y se usa en la fertilización de las plantas en desarrollo, los materiales proceden de material vegetal, hoja, cáscara, materia seca, melaza, aserrín y conchas del cacao como resultado del proceso de cultivo y procesamiento manual de las mazorcas de cacao. El mucílago es utilizado para la elaboración de vino.

Siguiendo el orden de relevancia se presentan las amenazas mas relevantes en el cuadro 8

Cuadro 8. Orden de importancia de las amenazas según su frecuencia e influencia.

Amenazas		Numero de orden		
Nº	Nombre	Según frecuencia de entrevistados	Según Influencia	Orden de Importancia
1	Cambio climático	3°	1°	1°
2	Incremento sobre los precios del grano de cacao	2°	2°	1°
3	Zona apta para plagas y enfermedades del cultivo de cacao	1°	2°	1°
4	Zona apta para proliferación de maleza terrestre	1°	1°	1°

Entre las principales amenazas se puede citar de forma directa el cambio climático y el impacto ocasionado por el fenómeno de la niña y el niño. Esto ocasiona incremento de la proliferación de plagas y enfermedades por la propagación de insectos y hongos por la alta humedad relativa, e inseguridad en el precio del rubro durante la cosecha.

Por último, se presenta el cuadro 9 con las principales oportunidades encontradas

Cuadro 9. Orden de importancia de las oportunidades según su frecuencia e influencia

Oportunidades		Numero de orden		
Nº	Nombre	Según frecuencia de entrevistados	Según Influencia	Orden de Importancia
1	Adquisición de nuevas habilidades y destrezas	1°	2°	1°
2	Disponibilidad natural del agua	5°	5°	5°
3	Residuos biodegradables como abono orgánico (originados fuera de la cacaotera)	5°	5°	5°
4	Demanda local nacional e internacional de cacao	5°	5°	5°
5	Presencia de árboles maderables y frutales que aportan sombras	5°	4°	4°
6	Condiciones climáticas y edafológicas favorables para el desarrollo del cultivo	4°	2°	3°

Entre las oportunidades existentes se pueden citar la presencia de técnicos de FADCANIC que brindan asesoramiento en las diferentes etapas del proceso del cultivo. Buena capacidad organizativa y fomento de la asociación comunitaria. Presencia de un programa educativo con nivel secundaria y técnico para el manejo de plantaciones de cacao y otros cultivos asociados a sistemas agroforestales. Suficiente disponibilidad de tierras y de agua.

VI. CONCLUSIONES

Según la revisión de literatura y las observaciones realizadas en el lugar de estudio en el centro de educación ambiental y agroforestal de Wawashang el cultivo de cacao se desarrolla en sistemas agroforestales donde se incluyen especies frutales y maderables para ampliar el grado de cobertura natural de las plantaciones. La importancia de este método de cultivo obedece a la posibilidad de obtener materia orgánica vegetal que es reutilizada en otros procesos importantes para la plantación como la elaboración de abono orgánico.

En el sistema de cultivo de Wawashang se identificaron 10 impactos positivos 10 impactos positivos, 5 impactos negativos, 4 amenazas y 6 oportunidades. No hay evidencias de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, ni para aumentar el conocimiento del fenómeno del niño y la niña y reducir las afectaciones en la producción por daños en las plantaciones.

Se aplican buenas prácticas agrícolas en función de conservar los recursos hídricos de la zona y disminuir los efectos negativos causados por la erosión del suelo por efectos de las altas precipitaciones manteniendo la vegetación herbácea bajo niveles controlables.

La viabilidad del cultivo de cacao en la zona de estudio se ha logrado gracias a las técnicas de mejoramiento de las variedades y de las prácticas culturales asociadas al manejo del cultivo por parte de los productores. del cacao cultor. Uno de los aspectos que no tienen consolidado es lo relacionado a la comercialización y la cadena productiva del rubro.

Hay una buena participación de mano de obra familiar y en particular de personas del sexo femenino en la producción del cultivo de cacao. Trabajan con esmero en la producción de clones y de las instalaciones de los viveros.

Existe excelente disponibilidad de técnicos y profesionales que brindan asistencia técnica y educación básica a los jóvenes y productores de ambos sexos de la zona para el desarrollo de los cultivos en particular el de cacao.

Realizar transferencia de conocimientos a los pequeños productores en tecnología con técnicas limpias basadas en: elevación de la producción, aplicación de técnicas de

postcosecha y la no mezcla de variedades en la comercialización. Estas actividades mejoraran significativamente la cadena productiva del cacao y será factible su producción, comercialización e industrialización.

Dentro del conjunto de prácticas se identifican avances en la implementación de labores como la siembra en curvas de nivel, la recolección de bolsas y envases plásticos, el uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes, el lavado de envases de pesticidas, el uso de análisis de suelos, el control de quemas, el uso de especies fijadoras de nitrógeno y el mantenimiento de cobertura vegetal con malezas, a lo cual se suma la incorporación en perspectiva de otro tipo de acciones como la producción de fuentes de materia orgánica a nivel de predios y el uso de especies de flora nativa dentro del arreglo agroforestal.

Frente a un adecuado manejo ambiental de los cultivos, el modelo productivo desarrollado en los predios cuenta en la actualidad con un importante desarrollo de prácticas que favorecen la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales identificados.

Se necesita interrelacionar los aspectos sociales, económicos y ambientales para lograr ampliar la producción y alcanzar la sostenibilidad del mismo.

Todo indica que se requiere redoblar los esfuerzos en materia de investigación, desarrollo, transferencia tecnológica y extensión.

A pesar de los esfuerzos en investigación y desarrollo de conocimiento científico alrededor del cacao, que desarrollan las universidades e instituciones públicas y privadas. No se han logran revertir aun las situaciones críticas en el sector relativas a la baja productividad, la alta susceptibilidad a plagas y enfermedades; y por ende la reducción de la pobreza de la gran mayoría de cacaocultores.

VIII. RECOMENDACIONES.

- Fomentar las capacitaciones en función de reducir las afectaciones de plagas y enfermedades del cultivo de cacao.
- Desarrollar capacitaciones dirigidas a los pequeños productores aledaños al centro, con temáticas relacionadas al uso de tecnología limpia, la producción ecológica y conservación de los recursos naturales.
- Desarrollar un manejo cultural y fitosanitario del cultivo de cacao.
- Promover la diversificación de los sistemas agroforestales.
- Fomentar la conservación, el manejo del recurso hídrico y la gestión de los residuos sólidos.
- Aplicar tecnologías limpias y funcionales para lograr una producción ecológica en pro de la conservación de los recursos naturales.
- Incrementar las actividades que faciliten la generación de empleo y la capacidad de organización comunitaria a pequeños y medianos productores de cacao en las diferentes zonas del municipio.
- Diseñar un plan de manejo ambiental, con la finalidad de alcanzar las categorías medioambientales que abarque: aspectos ambientales, aspecto estético y aspectos de Interés Humano.
- Cualquier escenario que cuente con presencia de cacaoteras en el municipio es viable, dado que, en este, la magnitud de los impactos negativos es mínima, caso contrario a los impactos positivos
- Proponer alternativas para la mitigación, compensación y prevención de impactos negativos y amenazas, al igual que mejorar o maximizar los impactos positivos y oportunidades para los cacaoteros en la región.
- Fortalecer el desarrollo productivo, comunitario y organizacional.
- Incrementar la educación ambiental con enfoque en adaptación al cambio climático, y sobre el fenómeno “El Niño y La Niña.
- Crear enlaces comerciales con productores de la zona para dar a conocer los beneficios que se obtienen con el cultivo orgánico y evitar el uso de químicos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Ávila Arturo; Campos Mercedes; Guharay, Falgun; Camacho, Alvaro. Aprendiendo e innovando sobre el manejo integrado de plagas en sistemas agroforestales: guía número 6. Managua, Nicaragua, 2013.
- Almeida y Andebrohan, “Rehabilitados de cacaotales mediante prácticas Fito sanitario”, Brasil. (1989).
- Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO). 2015. Artículos técnicos-riego y drenaje. Ecuador. Consultado el 20 de septiembre. Disponible en <http://www.anecacao.com/es/servicios/articulos-tecnicos/riego-y-drenaje.html>
- Bendaña Ernesto, Villalobos Marilyn, Escobedo Adriana, Sánchez Sith Yin, & Somarriba Eduardo. “Uso actual y oferta de tecnologías sostenibles en las cadenas de valor del cacao en Nicaragua para mejorar la seguridad alimentaria”. Nicaragua, 2013
- Castellón Gracias y Corea, “Prácticas de rehabilitación y renovación de plantaciones de cacao”. Nicaragua (1997)
- CATIE 2012, Catálogo de clones seleccionados por CATIE para siembras comerciales. 1º Ed. Turrialba, C.R. 68p.
- Celade,1993 Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) – División de Población de la CEPAL
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), IICA, 2017.
- Comité Estatal Sistema Producto Cacao en Chiapas.2012. Plan Rector Cacao Chiapas. México. 33 p.
- Dourojeanni Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. 2000. 228 p.
- Guía Técnica Sobre el cultivo de cacao. s, f. OCDIH. Honduras. 20 p.

- Gutiérrez Camilo, Alfaro Jorge & Gutiérrez Miguel. “Fomento de la producción, transformación y comercialización de cacao en Nicaragua. Managua Nicaragua”. 2008.
- Gonzáles y Delgadillo, “Estudio investigativo en el centro de Desarrollo Tecnológico el Recreo, Evaluación de las características morfológicas del fruto, semilla y productividad en diez clones de cacao para la identificación y selección de clones promisorios”. (2015-2016)
- IICA. 2015. Agricultura y variabilidad climática: lo que debemos saber del clima. Ficha Técnica N ° 1. Costa Rica.
- IICA.2017. Manual técnico del cultivo del cacao. Buenas prácticas para América latina. San José, Costa Rica.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2009. Guía Tecnológica del Cultivo de Cacao. 4° ed. Managua. 37 p.
- Johnson James, M; Bonilla, JC; Agüero Castillo L. 2008. Manual de manejo y producción del cacaotero. León, Nicaragua.
- López, P. et al. 2011. Paquete tecnológico cacao (*Theobroma cacao L.*): establecimiento y mantenimiento. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la región Sur de México: Trópico Húmedo 2011. INIFAP-SAGARPA.
- Lutheran World Relief, Sistemas agroforestales cacaoteros de América Central. (2013).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. (2013). Tecnología moderna en la producción de cacao: Manual para productores Poda de rehabilitación
- Martínez Tania, Chamorro Dolores & Ávila Arturo.” Estudio de factibilidad para la implementación de un programa de fomento del cultivo de cacao en el territorio indígena AMASAU informe final” (2011).
- Ormeño D. “Plantaciones de cacao”, Venezuela, (2008)
- Phillips Mora Catálogo: enfermedades del cacao en Centroamérica. Turrialba, C.R. CATIE. 24 p.
- Paredes Arce, Mendis. Manual del cultivo de cacao, Perú (2003).100 p.

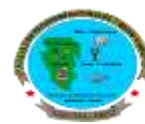
- ProDeSoC.2009. Guía técnica para promotores. Nicaragua. 63 p.
- Ríos Rene & Marroquín Luis. “Estudio y Diagnostico de Viabilidad del cultivo de cacao en la Z. I del SNTN, Cajamarca”. Perú, 2007
- Ramos Ángela, Anderson Fernanda, Ruiz Jhon, Puentes Amaya, Olaya Alfredo “Diagnóstico y manejo ambiental del cultivo de cacao, con énfasis en sus recursos hídricos en el municipio de Campoalegre (Huila)”, (2014)
- Ramos Danilo, “Consideraciones ambientales y viabilidad socioeconómica del sistema productivo del cacao. El caso de los agricultores de Pueblo Bello, Departamento del César”. (2014)
- Rojas Fernando, Sacristán Edwin “Guía ambiental para el cultivo del cacao”. (2014)
- Sunkel, Osvaldo; subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. (1980).
- Torres Gutiérrez, Luis Andrés. Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico (2012).

GLOSARIO

1. **Adaptación:** Respuesta de un individuo, población o especie a un ambiente cambiante.
2. **Ambiente:** Componente no heredable que interactúa con el componente genético de un individuo o cultivar.
3. **Carácter:** Término usado para designar cualquier forma, atributo o función de una planta.
4. **Caracterización:** Actividad sensorial que permite describir sistemáticamente un cultivar o especie a través de un conjunto de caracteres cualitativos, denominados “descriptores”.
5. **Clon:** Conjunto de plantas con idéntico componente hereditario derivado de una planta madre seleccionada a través de un método de propagación asexual (ramillas, injertos, acodos, etc)
6. **Colección:** Grupo de accesiones que se han colectado y se conservan en un banco de germoplasma
7. **Conservación:** Estrategia de gestión para la preservación de los recursos naturales necesarios para garantizar la seguridad alimentaria de generaciones presentes y futuras con el mínimo impacto ambiental
8. **Cultivar:** Conjunto de plantas cultivadas que se distinguen de otras por sus caracteres morfológicos, fisiológicos, genéticos u otros de carácter agronómico o económico, y que al reproducirse (sexual o asexualmente), conservan sus caracteres distintivos (Sinónimo: Variedad)
9. **Evaluación:** Caracterización de los atributos cuantitativos que son útiles en la mejora genética de los cultivos; dependen de las condiciones ambientales y se prueban en el máximo posibles de ambientes.
10. **Población:** Grupo de plantas con caracteres semejantes y diferenciales capaces de reproducirse sexualmente, coexistir y evolucionar a través del tiempo.
11. **Selección:** Proceso natural o artificial que permite un incremento en la proporción de genotipos sobresalientes en generaciones sucesivas en detrimento de la proporción de otros genotipos.
12. **Variedad:** Una división dentro de la especie.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Entrevistas aplicadas



Entrevistas a los trabajadores y estudiantes del centro agroforestal Wawashang.

Estimados trabajadores y/o estudiantes, nosotras egresadas de Bluefields Indian and Caribbean University BICU les pedimos su apoyo para poder recopilar información sobre el cultivo de cacao y los principales servicios ambientales que se generan con el mismo en el centro agroforestal Wawashang. La información tiene carácter confidencial y solamente será utilizada para la elaboración de nuestra monografía.

Nº de Familia_____

Sexo_____Etnia_____ Nivel académico_____

Ocupación_____

- 1) ¿Ha trabajado Ud. en el cultivo de cacao?
- 2) ¿Qué tipo de labor ha desempeñado en la plantación de cacao?
- 3) ¿Además de la semilla de cacao, que otros productos se obtienen del cacao?
- 4) ¿Cree Ud. que se toman algunas medidas de protección del ambiente antes y durante se cultiva el cacao?
- 5) ¿Qué problemas observa Ud en el cultivo del cacao? ¿Cree UD que los cambios de tiempo (lluvia o sequías) afectan el cultivo y la producción de cacao?
- 6) ¿Qué recursos podrían resultar mayormente afectado por este cultivo, las aguas, el suelo, otras plantas o los animales?
- 7) Considera que la producción del cacao es una buena alternativa para conservar los recursos naturales ¿por qué?
- 8) ¿Qué beneficios cree usted puede ofrecer el cultivo de cacao a la biodiversidad de animales presentes en la zona?

- 9) ¿Considera Ud. que el cultivo de cacao contribuye a mejorar los ingresos económicos de las familias que viven en la comunidad?
- 10) ¿Cree Ud. que el cultivo de cacao tiene beneficios ecológicos, ósea contribuye a preservar el medio ambiente para la reserva?
- 11) ¿Ha escuchado sobre lo que son las “buenas prácticas agrícolas”? Si su respuesta es afirmativa. Qué tipo de técnicas de buenas prácticas agrícolas se aplican en este cultivo.
- 12) ¿Tiene Ud. alguna recomendación para mejorar este cultivo y tener mejores resultados?
- 13) ¿Sabe lo que significa el fenómeno del Niño y La Niña?
- 14) ¿Conoce algunas consecuencias de lo que sucede cuando se presentan estos eventos?
- 15) ¿Ha recibido capacitaciones sobre cambio climático?

Anexo 2. Mapa y fotografías



Figura 15. Mapa de localización del centro agroforestal



Figura 16. Recolección de datos en el campo. (izq. Y der) proceso de Recopilación información



Figura 17. Aplicación de entrevistas



Figura 18. Entrevista y llenado de formatos de aplicación



Figura 19. Preparación de abono orgánico con residuos de las parcelas de cacao



Figura 20. Preparación de abono orgánico y Muestra de abono orgánico elaborado

Anexo 3. Lista de entrevistados en el centro agroforestal.

Licenciada Martha Isabel Sevilla – Técnico de campo y Docente FADCANIC

Ing. Silver Borges – Administrativo FADCANIC

Lic. Noema Joyas – Administrativa y Técnico de campo

Ing. Susann Thiennhauss – Consultora de FADCANIC

Norwin Joel Flores Betanzos – Trabajador de campo y estudiante

Walter Josué Gonzales Jarquín - Trabajador y estudiante

Alvin José Hernández Mendoza - Trabajador y estudiante

Jesser Omar Castro Manzanares - Trabajador y estudiante

Janina Vanessa Suarez Humphrey - Trabajadora y estudiante

Yolanda Arelis Reyes Martínez - Trabajadora y estudiante

Leyla Yuritza Obando Sánchez - Trabajadora y estudiante

Kamil Portillo - Trabajador y estudiante

Rosita Salazar - Trabajador y estudiante

Javier guido - Trabajador y estudiante